

**EVALUACIÓN DE LA EVOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE LAS EDIFICACIONES  
(VIVIENDAS) DE ALGUNOS BARRIOS CONSTRUIDOS POST-SISMO 1999, EN  
EL MARCO DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN EL MUNICIPIO  
DE PEREIRA**

**JENNIFER CARVAJAL RODRÍGUEZ  
HÉCTOR JAVIER LOZANO TAPIERO  
DIANA MARÍA TORRES ZAPATA**

**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL PEREIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
INGENIERÍA CIVIL  
PEREIRA, RISARALDA  
2018**

**EVALUACIÓN DE LA EVOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DE LAS EDIFICACIONES  
(VIVIENDAS) DE ALGUNOS BARRIOS CONSTRUIDOS POST-SISMO 1999, EN  
EL MARCO DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN EL MUNICIPIO  
DE PEREIRA**

**JENNIFER CARVAJAL RODRÍGUEZ  
HÉCTOR JAVIER LOZANO TAPIERO  
DIANA MARÍA TORRES ZAPATA**

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**ALEJANDRO ÁLZATE BUITRAGO**  
**Investigador principal**

**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL PEREIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
INGENIERÍA CIVIL  
PEREIRA, RISARALDA  
2018**

## DEDICATORIA

*Agradecemos a Dios y a la vida por habernos permitido lograr nuestros objetivos,  
a nuestro padres por su gran esfuerzo y compromiso  
a lo largo de nuestro desarrollo profesional,  
al Doctor Alejandro Álzate Buitrago, asesor del proyecto de grado,  
por su acompañamiento y dedicación a lo largo  
del desarrollo de la Investigación  
a la Universidad Libre por darnos las bases sólidas para ser unos profesionales íntegros.*

## TABLA DE CONTENIDO

|  | Pág. |
|--|------|
| RESUMEN.....   | 11   |
| 1. INTRODUCCIÓN.....   | 12   |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....             | 14   |
| 3. JUSTIFICACIÓN .....   | 17   |
| 4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....   | 19   |
| 4.1 OBJETIVO GENERAL.....  | 19   |
| 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....   | 19   |
| 5. MARCO REFERENCIAL .....   | 20   |
| 5.1 MARCO TEÓRICO .....  | 20   |
| 5.1.1 La gestión de riesgo de desastres.....   | 21   |
| 5.1.2 Sistemas estructurales .....   | 24   |
| 5.1.3 Patologías constructivas, estructurales y no estructurales.....                      | 26   |
| 5.1.4 Características básicas requeridas para un sistema estructural sismo resistente..... | 28   |
| 5.1.5 Tipos de modificaciones en las estructuras .....                                     | 29   |
| 5.1.6 Evaluación de la estructuras .....   | 29   |
| 5.1.7 Criterios de evaluación de la estructuras.....                                       | 30   |
| 5.1.8 Análisis de vulnerabilidad.....  | 31   |
| 5.1.9 Plan de ordenamiento territorial.....  | 32   |
| 5.1.10 Urbanismo y desarrollo urbano .....   | 33   |
| 5.2 MARCO DE ANTECEDENTES.....   | 35   |
| 5.3 MARCO LEGAL (NORMATIVO) .....  | 40   |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 5.4   | MARCO CONCEPTUAL .....  | 42  |
| 5.5   | MARCO GEOGRÁFICO .....  | 43  |
| 5.5.1 | Información general del municipio .....   | 43  |
| 5.5.2 | Microzonificación .....   | 44  |
| 6.    | DISEÑO METODOLÓGICO .....   | 46  |
| 6.1   | ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN Y TIPO DE ESTUDIO .....   | 46  |
| 6.2   | MATRIZ DE DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....  | 47  |
| 6.3   | FASES DE LA INVESTIGACIÓN .....   | 49  |
| 7.    | RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....  | 50  |
| 7.1   | CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACTUALES DE LAS VIVIENDAS DE<br>LOS BARRIOS AGUAS CLARAS, LA IDALIA I Y II Y MIRADOR DE<br>PANORAMA ..... | 50  |
| 7.1.1 | Caracterización urbana y físico espacial .....  | 50  |
| 7.1.2 | Condiciones constructivas de las viviendas .....  | 59  |
| 7.2   | DINÁMICA Y TIPOLOGÍA DE CAMBIOS Y ADECUACIONES<br>ARQUITECTÓNICAS Y ESTRUCTURALES .....   | 83  |
| 7.2.1 | Barrio Aguas Claras .....   | 83  |
| 7.2.2 | Barrio La Idalia I y II .....   | 91  |
| 7.2.3 | Mirador de Panorama I y II .....  | 98  |
| 7.3   | CONDICIONES DE RIESGO, EN EL MARCO DE LA NSR-10 .....   | 105 |
| 8.    | CONCLUSIONES .....  | 111 |
| 9.    | RECOMENDACIONES .....   | 113 |
| 10.   | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....  | 114 |

## LISTA DE TABLAS

|  | Pág. |
|--|------|
| Tabla 1. Clasificación de los eventos físicos .....  | 23   |
| Tabla 2. Sistemas de concreto reforzado.....   | 25   |
| Tabla 3. Sistemas de mampostería .....   | 25   |
| Tabla 4. Sistemas de metal .....   | 26   |
| Tabla 5. Características básicas requeridas para un sistema estructural sismo resistente ..... | 28   |
| Tabla 6. Criterios de evaluación de las estructuras.....                                       | 31   |
| Tabla 7. Criterios de análisis de la vulnerabilidad .....                                      | 32   |
| Tabla 8. Marco normativo .....   | 40   |
| Tabla 9. Microzonificación .....   | 45   |
| Tabla 10. Matriz de diseño de la investigación.....  | 47   |
| Tabla 11. Información general viviendas barrio Aguas Claras .....                              | 59   |
| Tabla 12. Número de niveles viviendas barrio Aguas Claras .....                                | 61   |
| Tabla 13. Sistema estructural dirección X y Y viviendas barrio Aguas Claras .....              | 62   |
| Tabla 14. Muros de Mampostería viviendas barrio Aguas Claras .....                             | 63   |
| Tabla 15. Sistemas de piso viviendas barrio Aguas Claras .....                                 | 64   |
| Tabla 16. Sistema de techo viviendas barrio Aguas Claras .....                                 | 64   |
| Tabla 17. Sistema de cimentación viviendas barrio Aguas Claras .....                           | 65   |
| Tabla 18. Posición en manzana viviendas barrio Aguas Claras .....                              | 66   |
| Tabla 19. Información general viviendas barrio La Idalia .....                                 | 67   |
| Tabla 20. Número de niveles por vivienda barrio La Idalia I y II .....                         | 69   |
| Tabla 21. Sistema estructural dirección X y Y viviendas barrio La Idalia I y II .....          | 70   |
| Tabla 22. Muros de Mampostería viviendas barrio La Idalia I y II.....                          | 71   |
| Tabla 23. Sistemas de piso viviendas barrio La Idalia I y II .....                             | 72   |
| Tabla 24. Sistemas de techo viviendas barrios La Idalia I y II .....                           | 72   |
| Tabla 25. Cimentación viviendas barrio La Idalia I y II .....                                  | 73   |
| Tabla 26. Posición en manzana viviendas barrio La Idalia I y II .....                          | 74   |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 27. Información general viviendas barrios Panorama I y II .....               | 75  |
| Tabla 28. Número de niveles viviendas barrios Panorama I y II.....                  | 78  |
| Tabla 29. Sistema estructural dirección X y Y viviendas barrio Panorama I y II .... | 79  |
| Tabla 30. Muros de Mampostería viviendas barrio Panorama I y II.....                | 79  |
| Tabla 31. Sistemas de piso viviendas barrio Panorama I y II .....                   | 80  |
| Tabla 31. Sistema de techo viviendas barrio Panorama I y II.....                    | 81  |
| Tabla 33. Cimentación viviendas barrio Panorama I y II .....                        | 82  |
| Tabla 34. Posición en manzana viviendas barrio Panorama I y II .....                | 82  |
| Tabla 35. Modificaciones en las viviendas del barrio Aguas Claras .....             | 85  |
| Tabla 36. Modificaciones en las viviendas del barrio La Idalia II .....             | 92  |
| Tabla 37. Modificaciones en las viviendas del barrio Panorama I .....               | 99  |
| Tabla 38. Modificaciones en las viviendas del barrio Panorama II .....              | 103 |

## LISTA DE FIGURAS

|  | <b>Pág</b> |
|--|------------|
| Figura 1. Procesos y subprocesos de la gestión del riesgo.....                           | 22         |
| Figura 2. Componente del Plan de Ordenamiento Territorial .....                          | 33         |
| Figura 3. Ubicación barrios objeto de estudio .....                                      | 44         |
| Figura 4. Entrada principal al Barrio Aguas Claras.....                                  | 51         |
| Figura 5. Vía acceso Mz 3 Aguas Claras .....   | 51         |
| Figura 6. Zona vehicular calle 66 Aguas Claras .....                                     | 52         |
| Figura 7. Institución Educativa Ciudadela Cuba.....                                      | 52         |
| Figura 8. Caseta comuna Aguas Claras .....   | 53         |
| Figura 9. Cancha múltiple Aguas Claras.....  | 53         |
| Figura 10. Calle 70 - vía principal de acceso al barrio La Idalia .....                  | 54         |
| Figura 11. Vía La Idalia pavimentada .....   | 54         |
| Figura 12. Vía vehicular La idalia sin pavimentar .....                                  | 55         |
| Figura 13. Acceso peatonal a La Idalia I .....   | 55         |
| Figura 14. Vía peatonal barrio La Idalia II .....  | 56         |
| Figura 15. Sistema de recolección de aguas lluvias barrio La Idalia II .....             | 56         |
| Figura 16. Obras de manejo al terreno con un muro de contención La Idalia II.....        | 57         |
| Figura 17. Ingreso pavimento a Panorama .....  | 58         |
| Figura 18. Ingreso sin pavimentar barrio Panorama .....                                  | 58         |
| Figura 19. E.S.E Salud Pereira .....   | 59         |
| Figura 20. Manzana 1 – casas bifamiliares, con uniformidad y sin cambios .....           | 83         |
| Figura 21. Vivienda 1 piso Aguas Claras .....  | 84         |
| Figura 22. Vivienda 2 pisos Aguas Claras .....   | 84         |
| Figura 23. Viviendas manzana 3 – No presenta Uniformidad Estructural.....                | 85         |
| Figura 24. Mirador de Panorama I .....   | 98         |
| Figura 25. Mirador de Panorama II .....  | 99         |
| Figura 26. Errores en proceso constructivo, Manzana 2 Casa 13, Barrio Aguas Claras ..... | 108        |



Figura 27. Errores en proceso constructivo, Manzana 2 Casa 15, Barrio Aguas Claras ..... 108

Figura 28. Barrio Mirador de Panorama 1 mz 3 casa 3..... 109

Figura 29. Barrio La Idalia 2 mz B casa 2 ..... 109

## LISTA DE GRÁFICAS

|   | Pág |
|---|-----|
| Gráfica 1. Número de niveles viviendas barrio Aguas Claras.....                       | 61  |
| Gráfica 2. Sistemas estructural X y Y viviendas barrio Aguas Claras.....              | 62  |
| Gráfica 3. Muros de Mampostería viviendas barrio Aguas Claras.....                    | 63  |
| Gráfica 4. Sistema de piso viviendas barrio Aguas Claras.....                         | 64  |
| Gráfica 5. Sistema de techo viviendas barrio Aguas Claras.....                        | 65  |
| Gráfica 6. Sistema de cimentación viviendas barrio Aguas Claras.....                  | 65  |
| Gráfica 7. Posición en manzana viviendas barrio Aguas Claras.....                     | 66  |
| Gráfica 8. Número de niveles viviendas barrio La Idalia I y II.....                   | 70  |
| Gráfica 9. Sistema estructural dirección X y Y viviendas barrio La Idalia I y II..... | 71  |
| Gráfica 10. Muros de Mampostería viviendas barrio La Idalia I y II.....               | 71  |
| Gráfica 11. Sistemas de piso viviendas barrio La Idalia I y II.....                   | 72  |
| Gráfica 12. Sistemas de techo viviendas barrio La Idalia I y II.....                  | 73  |
| Gráfica 13. Cimentación viviendas barrio La Idalia I y II.....                        | 73  |
| Gráfica 14. Posición en manzana viviendas barrio La Idalia I y II.....                | 74  |
| Gráfica 15. Número de niveles viviendas barrio Panorama I y II.....                   | 78  |
| Gráfica 16. Sistemas estructural X y Y viviendas barrio Panorama I y II.....          | 79  |
| Gráfica 17. Muros de Mampostería viviendas barrio Panorama I y II.....                | 80  |
| Gráfica 18. Sistemas de piso viviendas barrio Panorama I y II.....                    | 81  |
| Gráfica 19. Sistemas de techo viviendas barrio Panorama I y II.....                   | 81  |
| Gráfica 20. Cimentación viviendas barrio Panorama I y II.....                         | 82  |
| Gráfica 21. Posición en manzana viviendas barrio Panorama I y II.....                 | 83  |

## **RESUMEN**

En la comuna Consotá, ubicada al suroccidente del municipio de Pereira, se encuentran los barrios Aguas Claras, La Idalia I y II y Mirador de Panorama I y II, los cuales surgieron de la necesidad por parte de la Administración Municipal de reubicar asentamientos subnormales, invasiones y damnificados con el terremoto del 25 de enero de 1999. Las soluciones urbanísticas planteadas y que inicialmente contaron con todos los requerimientos y visión de la Secretaría de Planeación municipal y las curadurías urbanas de la ciudad, con el paso del tiempo fueron modificadas por los residentes, sin que mediaran los debidos controles y acompañamiento de las autoridades competentes, generándose cambios significativos en las tipologías constructivas, estructurales y de diseño de las edificaciones, en detrimento de los estándares exigidos por la norma sismo resistencia colombiana (NSR-10). Los hallazgos más relevantes de la investigación están asociados a cambios estructurales en las viviendas, como es el caso de los barrios La Idalia y Panorama, en donde es frecuente encontrar sistemas estructurales mixtos. Las viviendas inicialmente fueron construidas en mampostería estructural, en su nivel 1, y con el tiempo los segundos niveles fueron añadidos en mampostería confinada, observándose un claro incumplimiento del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. Adicionalmente, se pudo comprobar la implementación de malas prácticas constructivas y errores en el proceso constructivo, los cuales generan vulnerabilidad no solo para los ocupantes de las viviendas, sino también para las viviendas contiguas, notándose un crecimiento urbanístico desordenado, sin planeación, incrementando de esta manera el nivel del riesgo para los habitantes de los barrios objeto de investigación.

## 1. INTRODUCCIÓN

*Los desastres ocurren en todo el mundo, pero sus repercusiones económicas, sociales y ambientales han ido en aumento, siendo generalmente mucho mayores en los países en desarrollo. Los desastres pueden eclipsar años de inversión para el desarrollo de los países, pero a su vez, las causas del riesgo pueden estar arraigadas en errores y problemas de los mismos procesos de desarrollo. (Banco Mundial, 2006)*

Los barrios Aguas Claras, La Idalia I y II y Mirador de Panorama I y II, ubicados en la ciudad de Pereira, surgieron como un proceso planeado a partir de la necesidad de reubicación de diferentes grupos comunitarios afectados por la ocurrencia del sismo del 25 de enero de 1999. Con el paso del tiempo las viviendas han sufrido modificaciones, por tanto, se planteó una investigación cuyo objeto es evaluar la evolución constructiva de las edificaciones (viviendas) de los barrios en mención, contruidos post-sismo 1999, en el marco de la gestión del riesgo de desastres en el municipio de Pereira. Para el logro del objetivo general, se formularon tres objetivos específicos.

El primer objetivo, la caracterización y evaluación de la línea base constructiva de los barrios objeto de estudio, en el cual se caracterizó el entorno de los barrios, haciendo énfasis en las vías, entorno y estado constructivo. Además se definieron los perfiles de tipologías constructivas en cada barrio, empleando como técnica la observación directa en campo y la matriz de comparación de la realidad constructiva versus la NSR – 10.

El segundo objetivo estableció la dinámica y tipología de cambios y adecuaciones arquitectónicas y estructurales de los barrios. A través de visitas de campo se aplicó una ficha que permitió el levantamiento de información estructural-arquitectónica y estado constructivo actual de las viviendas de los barrios objeto de estudio.

Con el tercer objetivo se definieron las condiciones de riesgo, en el marco del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, de los barrios Aguas Claras, La Idalia I y II y Mirador de Panorama I y II, concluyendo en una matriz de condiciones estructurales exigidas a la luz de la NSR-10 para el tipo de construcciones evaluadas, estableciendo de esta manera la condición de riesgo/vulnerabilidad de los barrios objeto de estudio.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, en el cual se describe la realidad contextual y se caracteriza el desarrollo constructivo y urbanístico de los barrios seleccionados, basados en la información recolectada en campo. El tipo de investigación es de tipo descriptivo, donde se reseñan los detalles y las características de las viviendas objeto de estudio y el cumplimiento o no de los estándares normativos.

La investigación es de interés general para el municipio de Pereira y se convierte en una herramienta para la gestión de riesgo de desastres, siendo importante en la medida que busca identificar posibles amenazas, implementar estrategias de mitigación, procurando la protección del ser humano.

Los resultados del trabajo, se convierten en un documento técnico para las entidades competentes, y se convierten en un aporte para el desarrollo e implementación de políticas públicas para la gestión de riesgo del municipio, permitiendo establecer acciones para la seguridad y el bienestar de las personas, toda vez que busca mitigar las amenazas y vulnerabilidades a las que están expuestas los habitantes de los barrios Aguas Claras, La Idalia I y II y Mirador de Panorama I y II.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

El municipio de Pereira, durante el siglo XX presentó una trayectoria de eventos sísmicos que afectaron la ciudad. En 1906 un terremoto generó la caída de la cúpula de la catedral, en 1938 el movimiento sísmico causó daños graves en las construcciones de la zona céntrica, en 1961 daño 15% de viviendas y el 20%, el 1962 el terremoto afectó el barrio Cuba, donde se presentó el derrumbe de varias viviendas, el de 1979, causó el desplome de edificios y la pérdida de vidas, en 1995 ocasionó el colapso y afectación de numerosas estructuras<sup>1</sup>.

El 25 de enero del 1999 se registró, en el Eje Cafetero un sismo con una magnitud en la escala de Richter de 6.2 y una profundidad aproximada de 10 Km, además de un número de réplicas considerables en las semanas siguientes, pese a que este evento fue considerado de “intensidad media a alta” causó destrozos en algunas construcciones, debido no solo al evento en sí mismo sino a condiciones geológicas y geotécnicas, según la evaluación de daños realizada por expertos, se evidenció el incumplimiento de criterios sismo resistentes en los sistemas de construcción, además de viviendas ubicadas en lugares de alta vulnerabilidad, llevando al colapso de algunas de ellas<sup>2</sup>.

El evento generó un total de 1185 muertes en el eje cafetero, en el caso de Pereira, según el Registro de Afectados del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)<sup>3</sup>, se presentaron 61 muertos, 10978 personas afectadas

---

<sup>1</sup> ECAPRA ORG. Colombia fortalece la gestión de riesgos en Pereira. [En línea] 2013. [Citado el: 11 de Agosto de 2017.] [http://siteresources.worldbank.org/INTLACREGTOPURBDEV/Resources/840343-1319570618921/PH\\_Issue\\_14\\_PEREIRA\\_SPANISH.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTLACREGTOPURBDEV/Resources/840343-1319570618921/PH_Issue_14_PEREIRA_SPANISH.pdf).

<sup>2</sup> BANCO MUNDIAL COLOMBIA. Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia. [En línea] Banco Mundial Colombia, 2012. [Citado el: 21 de Agosto de 2017.] <http://gestiondelriesgo.gov.co/sigpad/archivos/GESTIONDELRIESGOWEB.pdf>.

<sup>3</sup> COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. El terremoto de enero de 1999 en Colombia: Impacto socioeconómico del desastre en la zona del Eje Cafetero. [En línea]

severamente por pérdida de vivienda o vivienda inhabitable que debió refugiarse en albergues y 41536 personas directamente afectadas por el sismo en su persona, familia, vivienda o empleo; frente al daño estructural en la ciudad, se registraron 6308 viviendas afectadas parcialmente, 760 de pérdida total y 1693 inhabilitarles, además del derrumbe de casas y edificios comerciales, los cuales se ubicaban en terrenos inestables, sobre el curso de un colector de agua y donde antes cursaba el lecho de un río.

Aunado a lo anterior, según la Corporación Autónoma de Risaralda<sup>4</sup>, se tiene “un insuficiente control físico y urbanístico”, que genera en algunos casos, un crecimiento de forma desorganizada y sin planeación, además con prácticas por parte de la sociedad, en las cuales no se estiman los riesgos a los que se exponen.

Uno de estos casos, son los barrios Aguas Claras, La Idalia I y II y Mirador de Panorama I y II, pertenecientes a la comuna Consota, en los cuales el municipio reubicó familias damnificadas con el terremoto de 1999, estos barrios surgen inicialmente de un proceso planificado, con controles por parte del estado, pero según observación de los investigadores, es notable que tiempo después las familias construyeron según sus necesidades, en algunos casos el gobierno entregó lotes, en los cuales se construyeron viviendas a medida de las condiciones económicas de cada familia, igualmente las viviendas entregadas se fueron modificando, actividad que se realizó sin control de la condición constructiva, desconociendo si se ajustan a las norma sismo resistentes; en el entorno urbanístico de los barrios objeto de estudio, se aprecia que no existe

---

CEPAL, 1999. [Citado el: 21 de Agosto de 2017.] [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/25388/S9900662\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/25388/S9900662_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

<sup>4</sup> CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE RISARALDA. Plan de Acción: Risaralda Biodiversa Sostenible y en Paz. 2016 - 2019. [En línea] CARDER, 2016. [Citado el: 10 de Agosto de 2017.] <http://www.carder.gov.co/app/webroot/index.php/web/es/plan-de-acci-n-2016-2019>.

homogeneidad arquitectónica de las viviendas, se presenta una construcción heterogénea, situaciones por las cuales se plantea caracterizar y evaluar la línea base constructiva, establecer la dinámica y tipología de los cambios y adecuaciones arquitectónicas, definiendo las condiciones de riesgo en el marco del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, permitiendo de esta forma, determinar los riesgos y vulnerabilidades a los que están expuestos las comunidades que allí habitan.

A partir de las anteriores consideraciones se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál ha sido la dinámica de cambios arquitectónicos y estructurales en las viviendas de los barrios Aguas Claras, La Idalia I y II y Mirador de Panorama, construidos después del sismo del año 1999, que condicionan su actual estado de vulnerabilidad y riesgo?



### 3. JUSTIFICACIÓN

Colombia se ha destacado en América Latina por los avances en la gestión del riesgo, logrando de esta forma disminuir la pérdida de vidas, sin embargo, los daños en las infraestructuras siguen en aumento, situación que se presenta no solo por los eventos naturales, sino también por la aplicación de “modelos inapropiados de desarrollo que no consideran la relación sociedad/naturaleza”<sup>5</sup>.

En el caso de los eventos naturales, según datos del Banco Mundial “el 36% del territorio Colombiano está en situación de amenaza sísmica alta, el 28% en alto potencial de inundación y el 8% en amenaza alta por movimientos en masa”<sup>6</sup>. Aunado a lo anterior los inadecuados modelos de desarrollo y los errores humanos ponen en riesgo la vida de las personas.

Los barrios Aguas Claras, La Idalia I y II y Mirador de Panorama, objeto de reubicación post sismo 1999, no son ajenos a esta realidad, según los reportes de Bomberos y la Dirección Operativa para la Prevención y Atención de Desastres – DOPAD-<sup>7</sup>, en el barrio La Idalia se presentó en el año 2012 un evento de fuego, generando como efecto el incendio de viviendas por intervención antrópica, por error humano, observando en el lugar materiales inflamables<sup>8</sup>; en el año 2014 se reportó el destecho de viviendas por deficiencias constructivas causado por un vendaval<sup>9</sup>; en el año 2015 se presentó un colapso de muro de contención y

---

<sup>5</sup> BANCO MUNDIAL COLOMBIA. Op. cit.

<sup>6</sup> *Ibíd.*

<sup>7</sup> DESINVENTAR. Sistema de inventario de efectos de desastres. [En línea] Desinventar.org, 2017. [Citado el: 27 de Noviembre de 2017.] <https://www.desinventar.org/es/>.

<sup>8</sup> DESINVENTAR. Sistema de inventario de efectos de desastres. Barrio La Idalia [En línea] 2012. [Citado el: 27 de Noviembre de 2017.] [file:///C:/Users/hp/Downloads/DesInventar%20\\_%20Colombia%20-%20Inventario%20hist%C3%B3rico%20de%20Detenci%C3%B3n%20-%20Departamento%20de%20Risaralda%204.pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/DesInventar%20_%20Colombia%20-%20Inventario%20hist%C3%B3rico%20de%20Detenci%C3%B3n%20-%20Departamento%20de%20Risaralda%204.pdf).

<sup>99</sup> *Ibíd.*

deficiencias constructivas, afectando un talud<sup>10</sup>; en el año 2016 se presentó movimiento moderado de masas en un talud, afectado por el peso de los vehículos<sup>11</sup>.

De acuerdo al panorama anterior, la gestión del riesgo de desastres toma vital importancia, toda vez que busca conocer y reducir el mismo, “con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible”<sup>12</sup>.

El desarrollo de esta investigación se justifica, dado que aporta a las entidades territoriales, las cuales según la CARDER<sup>13</sup> presentan “limitada capacidad técnica, financiera y de gestión para el abordaje de los procesos propios de la gestión del riesgo de desastres: Conocimiento, Reducción y Manejo de Desastres”.

El análisis de la evaluación urbana de los barrios Aguas Claras, La Idalia I y II y Mirador de Panorama, objeto de reubicación post sismo 1999, en el marco de la gestión del riesgo de desastres en el municipio de Pereira, es una investigación de interés general para el municipio, toda vez que aporta al fortalecimiento de políticas de gestión de riesgo, permitiendo establecer acciones que mitiguen las amenazas y vulnerabilidades para una comunidad que sufrió un evento catastrófico y a la cual se le deben brindar condiciones que contribuyan a su seguridad.

---

<sup>10</sup> Ibid.

<sup>11</sup> Ibid.

<sup>12</sup> CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 1523 de 2012. [En línea] [Citado el: 20 de Agosto de 2017.] [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1523\\_2012.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1523_2012.html).

<sup>13</sup> CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE RISARALDA. Op. cit.

## **4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la evolución constructiva de las edificaciones (viviendas) de algunos barrios construidos post-sismo 1999, en el marco de la gestión del riesgo de desastres en el municipio de Pereira.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Caracterizar las condiciones urbanas y actual condición estructural de las viviendas de los barrios y evaluar la línea base constructiva de los barrios Aguas Claras, La Idalia I y II y Mirador de Panorama, del municipio de Pereira.

Establecer la dinámica y tipología de cambios y adecuaciones arquitectónicas y estructurales de los barrios objeto de estudio.

Definir las condiciones de riesgo, en el marco de la NSR-10, de los barrios objeto de estudio.

## **5. MARCO REFERENCIAL**

### **5.1 MARCO TEÓRICO**

El marco teórico se construyó a partir de 10 categorías, en las cuales se aborda la gestión del riesgo de desastres, conociendo su propósito, procesos y subprocesos, además los diferentes eventos físicos que se pueden presentar, como segunda categoría se tienen los sistemas de concreto reforzado, que permite establecer las clases y la descripción de cada uno, en tercer lugar se aborda el tema de patologías constructivas, los tipos que se presentan y las diferentes lesiones existentes, la siguiente categoría son las características básicas requeridas para un sistema estructural, toda vez que la investigación estudiará la condiciones estructurales de las viviendas, así mismo, como quinta categoría se exponen los tipos de modificaciones en las estructuras, aportando al logro de uno de los objetivos que busca establecer la dinámica y tipología de cambios y adecuaciones arquitectónicas, como sexta categoría se establece la evaluación de las estructuras, enfatizando las etapas establecidas por el Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NRS-10, la séptima categoría define los criterios de evaluación de las estructuras, en la octava categoría se establecen los criterios de vulnerabilidad, en la siguiente categoría se enfatiza sobre el plan de ordenamiento territorial, dado que la investigación analiza algunos de los criterios del mismo, por último se exponen los conceptos de urbanismo y desarrollo urbano, aportes teóricos que enmarcan la investigación de la evaluación constructiva.

### 5.1.1 La gestión de riesgo de desastres

NARVÁEZ, LAVELL Y PÉREZ (2009, p. 9)<sup>14</sup> analizan la gestión del riesgo de desastres de lo general o lo específico, iniciando por “riesgo” palabra asociada con pérdidas o daños, siguiendo con “desastres” como aquellas condiciones sociales, en las cuales la comunidad ha sufrido algún impacto importante por algún evento físico de cualquier origen, entre ellos, los terremotos, huracanes, inundaciones, entre otros, los cuales generan una alteración en el quehacer de dicha comunidad.

El “riesgo de desastre” se ha definido desde dos perspectivas, la primera como “la probabilidad de la ocurrencia de un evento físico dañino”, haciendo énfasis en la amenaza o el evento físico que causa el desastre; la segunda “el riesgo de desastre comprende la probabilidad de daños y pérdidas futuras asociadas con la ocurrencia de un evento físico dañino”, la cual hace énfasis en los posibles impactos que puede generar el evento físico. El riesgo es una condición latente, que de no ser mitigada o modificada con la intervención humana, pronostica impactos sociales y económicos, el nivel del riesgo está relacionado a la “intensidad o magnitud posible de los eventos físicos, y el grado o nivel de la exposición y de la vulnerabilidad”<sup>15</sup>.

NARVÁEZ, LAVELL Y PÉREZ (2009, p. 33) definen la gestión del riesgo como:

...proceso social cuyo fin último es la previsión, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles.

---

<sup>14</sup> NARVAEZ, Lizardo; LAVELL, Allan; PÉREZ, Gustavo. La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos. Lima : Comunidad Andina, 2009. 978-9972-787-88-1.

<sup>15</sup> Ibíd., p. 10

Por su parte, las Naciones Unidas<sup>16</sup> interpretan la gestión del riesgo como el proceso social complejo, cuyo fin es la reducción o la previsión permanente del riesgo de desastre, para lo cual se emplean intervenciones que inician desde lo global, integral o sectorial y lo macro – territorial, llegando a lo local.

Abordando la gestión del riesgo como un proceso, La Ley 1523 de 2012 establece los procesos y subprocesos que lo componen, para aproximarse a los factores de riesgo y las respectivas medidas para su gestión, tal como se aprecia en la figura 1<sup>17</sup>.

**Figura 1. Procesos y subprocesos de la gestión del riesgo**



Fuente: COLOMBIA: COMITÉ NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO DEL RIESGO - SNGRD.

<sup>16</sup> PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS. La gestión del riesgo de desastres hoy: contextos globales, herramientas locales. Estrategia Internacional para la reducción de desastres (EIRD). [En línea] Naciones Unidas, 2008. [Citado el: 20 de Agosto de 2017.] [http://www.unisdr.org/files/2280\\_gestiondelriesgo.pdf](http://www.unisdr.org/files/2280_gestiondelriesgo.pdf).

<sup>17</sup> COLOMBIA: COMITÉ NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO DEL RIESGO - SNGRD.. Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes. Bogotá : Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2017. 978-958-56017-4-1.

Para darse una situación de riesgo de desastre, deben existir eventos físicos potencialmente dañinos y vulnerabilidad, siendo estos los factores del riesgo<sup>18</sup>.

LAVELL,<sup>19</sup> clasifica los eventos físicos potencialmente dañinos como se describe en la tabla 1.

**Tabla 1. Clasificación de los eventos físicos**

| <b>Clasificación</b>    | <b>Descripción</b>   |
|-------------------------|--|
| Naturales               | Propios de la naturaleza   |
| Socionaturales          | Se crean por la intervención del ser humano en el ambiente natural, en las cuales generan condiciones físicas adversas |
| Antrópico-tecnológicos  | Se relacionan con la actividad humana en la producción, manejo y transporte de materiales peligrosos                   |
| Antrópico-contaminantes | Se relacionan con la actividad humana en la producción, manejo y transporte de materiales peligrosos                   |

Fuente: NARVAEZ, Lizardo; LAVELL, Allan; PÉREZ, Gustavo. *La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos*

Por su parte, la vulnerabilidad, se refiere a la “predisposición de los seres humanos, sus medios de vida y mecanismos de soporte a sufrir daños y pérdidas frente a la ocurrencia de eventos físicos potencialmente peligrosos”<sup>20</sup>.

Para la Organización de las Naciones Unidas<sup>21</sup>, el riesgo de desastre se describe “como una percepción de la amenaza y el contexto de vulnerabilidad”, las formas de vulnerabilidad incluyen las conmociones relacionadas con factores meteorológicos o desastres naturales, las plagas y enfermedades epidémicas: plagas de insectos, predadores y enfermedades que afectan a los cultivos, los

<sup>18</sup> NARVAEZ, Lizardo; LAVELL, Allan; PÉREZ, Gustavo. Op. cit., p. 10

<sup>19</sup> LAVELL, Citado por NARVAEZ, Lizardo; LAVELL, Allan; PÉREZ, Gustavo. Op. cit., p. 10

<sup>20</sup> NARVAEZ, Lizardo; LAVELL, Allan; PÉREZ, Gustavo. Op. cit p. 16

<sup>21</sup> ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. Análisis de Sistemas de Gestión del Riesgo de Desastres. Una guía . Roma: FAO, 2009. ISBN 978-92-5-106056-8.

conflictos económicos, los conflictos civiles, el estrés estacional, crisis ambientales, shocks idiosincráticos y vulnerabilidad estructural.

En Colombia la gestión de riesgo de desastres es una política de desarrollo, de la cual son responsables todas las autoridades y habitantes del territorio, a través de La Ley 1523 de 2012, se creó el *Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres*, siendo este “el conjunto de entidades públicas, privadas y comunitarias, de políticas, normas, procesos, recursos, planes, estrategias, instrumentos, mecanismos, así como la información atinente a la temática, que se aplica de manera organizada para garantizar la gestión del riesgo en el país”<sup>22</sup>.

El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, cuenta con diferentes *instancias para la orientación y coordinación, como son el Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo*, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, el Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo, el Comité Nacional para la Reducción del Riesgo, el Comité Nacional para el Manejo de Desastres y los Consejos departamentales, distritales y municipales para la gestión del riesgo<sup>23</sup>.

### 5.1.2 Sistemas estructurales

**Sistemas de concreto reforzado.** En estos sistemas los elementos estructurales están conformados por concreto reforzado con barras longitudinales y transversales de acero<sup>24</sup>.

En la tabla número 2, se detallan los tipos de sistemas de concreto reforzado.

---

<sup>22</sup> CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 1523 de 2012. Op. cit.

<sup>23</sup> Ibíd.

<sup>24</sup> FONDO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS. Guía de patologías constructivas, estructurales y no estructurales. [En línea] Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011. [Citado el: 3 de Agosto de 2017.] [http://www.elespectador.com/files/pdf\\_files/f938a83978ecae571b3713873fad1224.pdf](http://www.elespectador.com/files/pdf_files/f938a83978ecae571b3713873fad1224.pdf).



**Tabla 2. Sistemas de concreto reforzado**

| <b>Sistema</b>   | <b>Descripción</b>   |
|------------------|--|
| Pórticos         | Columnas y vigas, responsables de la transferencia de cargas verticales y horizontales hasta la cimentación                  |
| Muros            | Muros de concreto, responsables de transmitir todas las cargas, incluyendo las verticales y las horizontales                 |
| Dual o combinado | Coexisten los pórticos con los muros, o los pórticos sin arriostramiento con los pórticos arriostrados                       |
| Prefabricado     | Elementos vaciados individualmente, en fábrica o en obra, los cuales se ensamblan conformando uno de los sistemas anteriores |

Fuente: FONDO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS. Guía de patologías constructivas, estructurales y no estructurales.

**Sistemas de mampostería.** Los elementos estructurales están conformados con bloques o ladrillos de concreto o de arcilla cocida, unidos entre sí con mortero de cemento. Según su constitución se clasifican tal como se detalla en la tabla 3<sup>25</sup>.

**Tabla 3. Sistemas de mampostería**

| <b>Sistema</b>            | <b>Descripción</b>  |
|---------------------------|---|
| Confinada                 | Muros de mampostería confinados perimetralmente por elementos de concreto reforzado con el mismo ancho del muro             |
| Reforzada                 | Muros de mampostería cuyas unidades tienen perforaciones verticales en la cuales se colocan las barras de acero de refuerzo |
| No reforzada no confinada | Muros sin refuerzo. Las unidades pueden ser de piedra, de arcilla cocida o de concreto, macizas, o huecas.                  |

Fuente: FONDO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS. Guía de patologías constructivas, estructurales y no estructurales.

**Sistemas de metal.** Los elementos estructurales están conformados con acero o aluminio, su clasificación se detalla en la tabla 4<sup>26</sup>.

<sup>25</sup> Ibíd.

<sup>26</sup> Ibíd.

**Tabla 4. Sistemas de metal**

| <b>Sistema</b>                  | <b>Descripción</b>  |
|---------------------------------|---|
| Pórticos resistentes a momentos | Columnas y vigas, responsables de la transferencia de cargas verticales y horizontales hasta la cimentación                                   |
| Pórticos arriostrados           | Es el sistema de pórticos en el cual la estabilidad lateral se logra por medio de elementos diagonales o con muros de concreto o mampostería. |

Fuente: FONDO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS. Guía de patologías constructivas, estructurales y no estructurales.

**Sistemas de madera.** Los elementos estructurales están conformados en su mayor parte por madera, los cuales tienen comportamiento estructural similar al de los sistemas de muros, también se pueden encontrar armaduras y pórticos arriostrados de madera<sup>27</sup>.

### **5.1.3 Patologías constructivas, estructurales y no estructurales**

Una patología es “el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones” según su origen se clasifican en<sup>28</sup>:

Lesiones químicas: resultado de la exposición de los materiales a sustancias corrosivas que provienen del exterior o del interior.

Lesiones físicas: generadas por la acción de los agentes climáticos como la lluvia, la lluvia ácida, el viento, el calor, los rayos ultra violetas, entre otras.

Lesiones mecánicas: están se pueden originar por acción de tensiones no estabilizadas, por falta de coordinación de las obras civiles.

Lesiones orgánicas: ocasionadas por ataques de insectos y parásitos.

---

<sup>27</sup> Ibíd.

<sup>28</sup> FLORENTÍN, Mercedes y GRANADA, Rubén. Patologías Constructivas . Paraguay : Universidad Nacional de Asunción , 2009. ISBN 978-99953-66-02-5. P. 6

Lesiones por ruidos: es la contaminación sonora relacionada a la contaminación ambiental, su efecto es la reverberación, teniendo más incidencia sobre las personas.

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias<sup>29</sup>, exalta que una manifestación patológica es una sollicitación que excede la capacidad de los materiales para permanecer en el intervalo elástico de su comportamiento bajo cargas, produciendo daños visibles en una inspección, resultantes de una exposición ambiental o al uso.

### **Tipos de patologías:**

Asociadas a los suelos de la cimentación, las causas pueden ser por factores Internos generados por aspectos físicos o geométricos del subsuelo o el relieve; por factores detonantes como los naturales y antrópicos; y por la exposición de las edificaciones dada por los fenómenos de remoción en masa o cualquier otro fenómeno geotécnico<sup>30</sup>.

Asociadas a los mecanismos de falla estructural: el comportamiento estructural se debe a factores como el diseño estructural, la naturaleza y la calidad de los materiales, los procedimientos y la calidad de la construcción, el tipo y la duración de las cargas de servicio, y la exposición ambiental, se puede presentar agrietamiento, descascaramiento, desconchamiento, delaminación o desintegración<sup>31</sup>.

Fallas en elementos no estructurales: caídas por no encontrarse debidamente anclados, volcamiento, deslizamiento, vaivén o balanceo<sup>32</sup>.

---

<sup>29</sup> FONDO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS. Op. cit.

<sup>30</sup> Ibíd.

<sup>31</sup> Ibíd.

<sup>32</sup> Ibíd.

#### 5.1.4 Características básicas requeridas para un sistema estructural sismo resistente

En la tabla 5 se describen las características básicas requeridas para un sistema estructural sismo resistente.

**Tabla 5. Características básicas requeridas para un sistema estructural sismo resistente**

| Condición                                     | Descripción   |
|---|---|
| Estructura estable ante cargas laterales      | Capacidad de la cimentación para resistir empujes horizontales bajo cargas dinámicas.   |
| Estructura liviana                            | A menor masa, menor sollicitación inercial, toda vez que las cargas sísmicas dependen de la masa de la edificación.                               |
| Estructura regular en planta o en altura      | En términos de masa, resistencia o rigidez, pueden ocasionar concentraciones de tensiones o desviaciones entre centro de masa y centro de rigidez |
| Rigidez de la estructura                      | A mayor flexibilidad, mayor deformación; y, a mayor deformación, mayor probabilidad de daños  |
| Compatibilidad de la cimentación con el suelo | Suelo compatible con el tipo de cimentación que se emplee   |
| Sistema estructural apropiado                 | Sistemas que den cumplimiento a la norma  |
| Materiales competentes                        | Materiales que den cumplimiento a la norma  |
| Edificación con buena calidad de construcción | Mediante evidencias físicas, como textura superficial de los elementos y la precisión de la construcción, entre otras                             |
| Capacidad de absorber y disipar energía       | Estudio de la estructura para evaluar su diseño y detallado   |

Fuente: FONDO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS. Guía de patologías constructivas, estructurales y no estructurales.

### **5.1.5 Tipos de modificaciones en las estructuras**

El Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NRS-10<sup>33</sup>, identifica tres modificaciones en las estructuras, la primera las ampliaciones, en las cuales se amplía en el área pero no la altura, llamadas ampliaciones adosadas, o las ampliaciones en la altura; la segunda la actualizada al reglamento, se da cuando el dueño de la edificación decide modificar la capacidad del sistema estructural, buscando cumplir con la norma; la tercera las modificaciones, en las cuales no se amplía, se permiten siempre y cuando no modifiquen la capacidad de la estructura y cumpla con el reglamento.

### **5.1.6 Evaluación de la estructuras**

El Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NRS-10<sup>34</sup>, establece los procedimientos que se deben realizar para evaluar la vulnerabilidad sísmica de las estructuras, así mismo cuando se quiere modificar o remodelar el sistema estructural. La NRS-10, incluye 13 etapas para la respectiva evaluación:

Las primeras tres etapas corresponden a la información preliminar. En la primera etapa se verifica el año de construcción de las edificaciones, en la segunda se recopila y estudia la información del diseño geotécnico y estructural, el proceso de la construcción de la edificación original y sus posteriores modificaciones, la etapa 3 se califica el estado del sistema estructural frente a la calidad del diseño de la estructura original, sistema de cimentación y construcción, además el estado de mantenimiento y conservación<sup>35</sup>.

---

<sup>33</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA - MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NRS-10. [En línea] [Citado el: 4 de Agosto de 2017.] <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/titulo-a-nsr-100.pdf>.

<sup>34</sup> Ibíd.

<sup>35</sup> Ibíd.

Las siguientes 10 etapas corresponden a la evaluación de la estructura existente. La cuarta etapa busca determinar las solicitaciones equivalentes de acuerdo a los requisitos de movimientos sísmicos para un nivel de seguridad equivalente al de una edificación nueva, los movimientos sísmicos para un nivel de seguridad limitada, la clasificación del sistema estructural; en la quinta etapa se hace un análisis elástico de la estructura y de su sistema de cimentación; la sexta etapa corresponde a determinar la resistencia existente de acuerdo a los requisitos de relación entre demanda y capacidad; en la séptima etapa se debe obtener la resistencia efectiva de la estructura, a partir de la estructura existente; la octava etapa determina el índice de sobreesfuerzo como el máximo cociente obtenido para cualquier elemento de este; en la novena etapa utilizando los desplazamientos horizontales obtenidos en la etapa 5, se obtienen las derivadas de la estructura, en la última etapa se determina el índice de flexibilidad por efectos horizontales como el máximo cociente entre las derivadas obtenidas en las etapa anterior<sup>36</sup>.

#### **5.1.7 Criterios de evaluación de la estructuras**

Según el Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NRS-10<sup>37</sup>, los los criterios descritos en la tabla 6 se deben tener en cuenta en la evaluación de las estructuras:

---

<sup>36</sup> Ibíd.

<sup>37</sup> Ibíd.

**Tabla 6. Criterios de evaluación de las estructuras**

| <b>Criterio</b>                    | <b>Descripción</b>   |
|------------------------------------|--|
| General                            | Determina si el estado actual de la edificación resiste adecuadamente las cargas descritas en el NRS-10.   |
| Solicitaciones equivalentes        | Establecerse equivalencia entre las solicitaciones del NRS-10 y la estructura bajo los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"><li>- Movimientos sísmicos para un nivel de seguridad equivalente al de una nueva edificación.</li><li>- Movimientos sísmicos para un nivel de seguridad limitada</li><li>- Clasificación del sistema estructural</li><li>- Coeficiente capacidad de disipación de energía</li><li>- Fuerzas sísmicas</li><li>- Cargas diferentes a las solicitaciones sísmicas</li><li>- Análisis estructural</li><li>- Obtención de las solicitaciones equivalentes</li></ul> |
| Relación entre demanda y capacidad | Determinar índices de sobre esfuerzo y de flexibilidad, a través de: <ul style="list-style-type: none"><li>- Definición del índice de sobre esfuerzo: de los elementos y de la estructura</li><li>- Determinación del índice de sobre esfuerzo</li><li>- Resistencia existente de los elementos</li><li>- Resistencia efectiva</li><li>- Definición del índice de flexibilidad</li></ul>   |

Fuente: REPÚBLICA DE COLOMBIA - MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NRS-10.

### **5.1.8 Análisis de vulnerabilidad**

El Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NRS-10<sup>38</sup>, identifica los criterios relacionados en la tabla 7 para el análisis de la vulnerabilidad.

---

<sup>38</sup> Ibíd.

**Tabla 7. Criterios de análisis de la vulnerabilidad**

| <b>Criterio</b>              | <b>Descripción</b>  |
|------------------------------|---|
| General                      | a) Determinación de los índices de sobreesfuerzo de los elementos estructurales<br>b) Formación de hipótesis de secuencia de falla, basado en la línea de menor resistencia<br>c) Definición índice de sobreesfuerzo general<br>d) Obtención del índice de vulnerabilidad general |
| Edificaciones indispensables | a) Establecer influencia de los movimientos sísmicos de diseño<br>b) Determinar cortante basal resistente<br>c) Identificación del modo de falla prevaleciente  |

Fuente: REPÚBLICA DE COLOMBIA - MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NRS-10.

### **5.1.9 Plan de ordenamiento territorial**

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) es un instrumento técnico y normativo para ordenar el territorio municipal o distrital, siendo una carta de navegación para ordenar el suelo tanto urbano como rural. El POT planea la ciudad en corto, mediano y largo plazo, buscando un desarrollo ordenado y estudiado<sup>39</sup>.

Según el número de habitantes el POT se clasifica en Plan de Ordenamiento Territorial, adoptados por ciudades con un número de habitantes mayor a 100.000, Plan Básico de Ordenamiento Territorial, para municipios 30.000 o 100.000 habitantes y Esquema de Ordenamiento Territorial, adoptados para municipios con menos de 30.000 habitantes<sup>40</sup>.

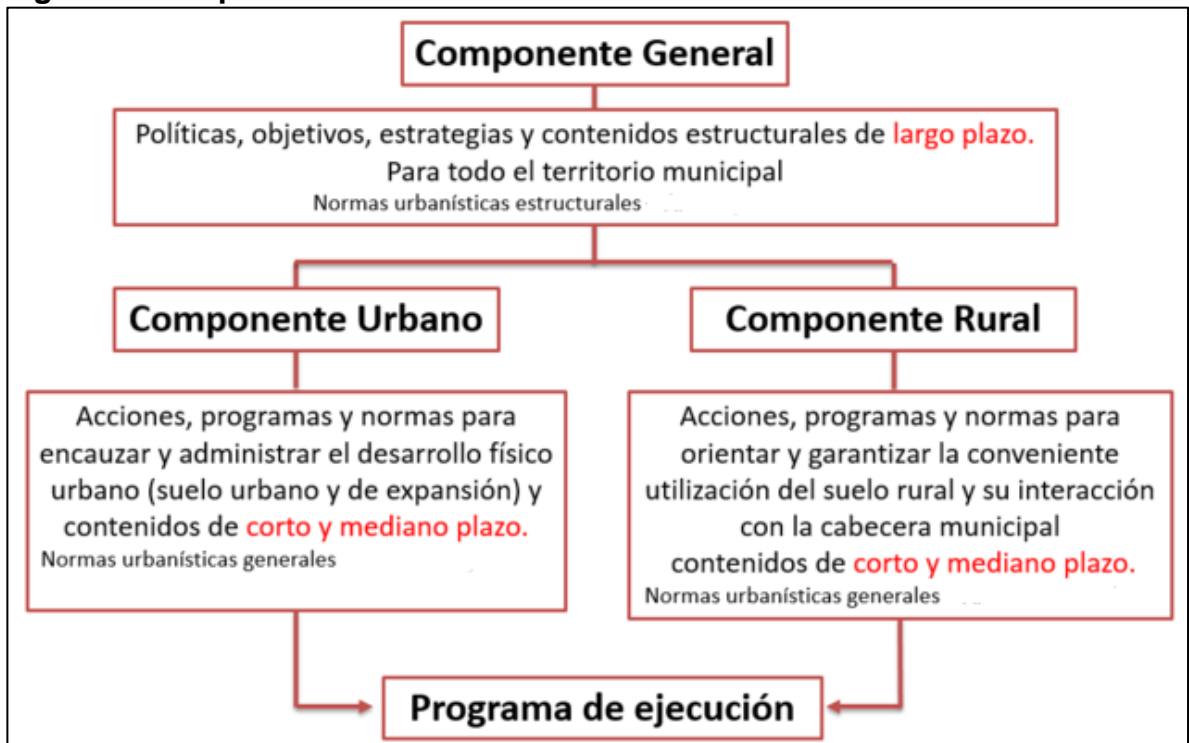
<sup>39</sup> CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. Plan de Ordenamiento Territorial. [En línea] Cámara de Comercio de Bogotá, sf. [Citado el: 14 de Agosto de 2017.] <http://www.ccb.org.co/Transformar-Bogota/Gestion-Urbana/Ordenamiento-territorial/Plan-de-Ordenamiento-Territorial>.

<sup>40</sup> Ibíd.



El POT tiene tres componentes, los cuales se pueden apreciar en la figura 2.

**Figura 2. Componente del Plan de Ordenamiento Territorial**



Fuente: CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. Plan de Ordenamiento Territorial.

#### 5.1.10 Urbanismo y desarrollo urbano

El urbanismo “se especializa en el estudio, planificación y ordenamiento de las ciudades”, se deriva del vocablo latino “urbus” que significa ciudad, incluyendo en sus diseños elementos técnicos, económicos, sociales, políticos, jurídicos y ambientales, para definir el proyecto de ciudad<sup>41</sup>.

<sup>41</sup> CONCEPTO DEFINICIÓN. Urbanismo. [En línea] sf. [Citado el: 8 de Noviembre de 2017.] <http://conceptodefinicion.de/urbanismo/>.

Dada su importancia, el desarrollo urbano es tema a nivel internacional y nacional, es así como el Banco Interamericano de Desarrollo<sup>42</sup>, está comprometido con el mismo, toda vez que “las ciudades son el principal motor del desarrollo social y económico”, las interacciones que allí se dan generan procesos de creatividad e innovación.

La población de América Latina presenta un incremento acelerado, por tanto se tiene concentración de población en las ciudades, caracterizada por bajos ingresos, altos niveles de desempleo, bajo nivel de calidad de vida, aunado a países con pocas condiciones legales, administrativas, financieras y humanas, que permitan ordenar el proceso de crecimiento urbano y atender las necesidades en materia de infraestructura y servicios sociales<sup>43</sup>.

El desarrollo urbanístico tiene grandes desafíos, según el Banco Mundial<sup>44</sup>, el 54% de la población vive en zonas urbanas, previendo que esta cifra aumentará 1,5 veces, llegando a 6000 millones de personas para el año 2045, para un total de 2000 millones de nuevas personas, las cuales demandan viviendas, sistema de transporte, servicios básicos, empleos, entre otras.

Por su parte, el Gobierno Colombiano, promueve la articulación de los sectores de vivienda, agua potable, saneamiento básico y transporte, como estrategia para el desarrollo urbano, siendo política nacional, en la cual se han tenido algunos avances, en los que se procuran procesos locales integrales y la articulación de inversiones en vivienda, agua potable, movilidad, saneamiento básico, entre otros. A pesar de los avances no ha sido posible lograr un desarrollo territorial más

---

<sup>42</sup> BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. Desarrollo urbano. [En línea] [Citado el: 8 de Noviembre de 2017.] <http://www.iadb.org/es/temas/desarrollo-urbano/desarrollo-urbano,1175.html>

<sup>43</sup> BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. Desarrollo urbano y vivienda. [En línea] [Citado el: 12 de Noviembre de 2017.] <http://www.iadb.org/es/acerca-del-bid/desarrollo-urbano-y-vivienda,6228.html>.

<sup>44</sup> BANCO MUNDIAL. Desarrollo urbano. [En línea] [Citado el: 9 de Noviembre de 2017.] <http://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>.

integral, debido a la poca articulación y finalización de procesos regionales, el poco conocimiento y falta de lineamientos ambientales en la planificación y ordenamiento urbano y los asentamientos precarios en las zonas periféricas de las ciudades<sup>45</sup>.

## 5.2 MARCO DE ANTECEDENTES

En el año 1984 se expidió el primer reglamento que normalizó el diseño y la construcción de edificaciones, Ley 1400 de 1984, con una vigencia de 14 años; en 1998 se expidió el Reglamento de Construcción Sismo Resistente, en el año 2010 se realizó una actualización a dicho reglamento, conocido hoy como NSR-10<sup>46</sup>.

El primer código de construcción en Colombia, nació después del temblor de Popayán, contenía aspectos sísmicos, cargas, concreto estructural, mampostería estructural, edificaciones de uno y dos pisos, estructuras metálicas y sanciones, en conclusión fue un código de estructuras. Para 1998 se incluyeron otros aspectos como estructuras de madera, guadua, estudios geotécnicos, supervisión técnica, protección contra el fuego, entre otros<sup>47</sup>.

En la actualización de la NSR-10, se incluyó el mapa de sismicidad, que permite identificar las zonas de amenaza sísmica, variando los diseños estructurales según la zona: alta, intermedia o baja<sup>48</sup>.

---

<sup>45</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. El desarrollo urbano . [En línea] [Citado el: 8 de Noviembre de 2017.] <https://www.dnp.gov.co/programas/vivienda-agua-y-desarrollo-urbano/desarrollo-urbano/Paginas/el-desarrollo-urbano-en-el-pnd.aspx>.

<sup>46</sup> . GARCIA, Luis Desarrollo de la normativa sismo resistente colombiana en los 30 años desde su primera expedición, Bogotá : s.n., 2014, Revista de Ingeniería, págs. 71-77. ISSN.0121-4993.

<sup>47</sup> Ibíd.

<sup>48</sup> CAMACOL. Evolución de las normas técnicas y la inclusión de nuevos sistemas constructivos. Bogotá: Camacol, 2012. Informe Económico - No. 44 .

Como se observa, el país regula la construcción, buscando que cumplan normas para que las edificaciones sean más resistentes, sin embargo, los habitantes de las viviendas realizan diferentes adecuaciones arquitectónicas y estructurales, tema que ha sido poco investigado.

A nivel internacional se encuentra la investigación “Cambios iniciados por los habitantes y transformaciones en la vivienda social: teoría y práctica en el contexto Chileno”, el estudio se centró en los cambios que los habitantes hacen a las viviendas que entrega en Gobierno nacional, encontrando cambio de uso y distribución de espacio, alteraciones físicas o modificaciones a la estructura existente, ampliaciones, analizando que estos cambios se deben a un intento por parte del habitante para que la vivienda responda a sus requerimientos, a sus gustos, otras variables pueden ser debido a que la vivienda se entrega incompleta, es inadecuada para el contexto (clima, cultura), cambios en los requerimientos de los residentes, cambias las aspiraciones y expectativas, cambios como repuesta a los esfuerzos por personalizar la vivienda y cambios hechos para generar ingresos<sup>49</sup>.

En Colombia una investigación relacionada con el tema es la realizada por Constanza Castro<sup>50</sup>, como tesis de su maestría, en la cual estudia las adaptaciones de las Viviendas de Interés Social en Barranquilla, partiendo de la premisa que los habitantes, independientes a la condición socioeconómica, cuando tienen posibilidades, indican en la conformación externa e interna de su casa, tratando que ésta sea de su agrado y se adapte a sus requerimientos, por tanto “ los encargados de los proyectos son conscientes de que en las viviendas debe existir cierta flexibilidad que permitan cambios en la construcción ya sea

---

<sup>49</sup> KELLETT, Peter; TORO, Alejandro y HARAMOTO, Edwin. “Cambios iniciados por los habitantes y transformaciones en la vivienda social: teoría y práctica en el contexto Chileno. [En línea] 1994. [Citado el: 24 de Octubre de 2017.] file:///C:/Users/hp/Downloads/177-640-1-PB.pdf.

<sup>50</sup> CASTRO, Constanza. Las adaptaciones realizadas por parte de los usuarios al mobiliario de cocina de las Viviendas de Interés Social en Barranquilla. [En línea] 2014. [Citado el: 22 de Octubre de 2017.] [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/proyecto graduacion/archivos/3266\\_pg.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyecto graduacion/archivos/3266_pg.pdf).

externamente o internamente”, encontraron que los habitantes del barrio objeto de estudio realizaron diferentes adecuaciones, la mayoría en la distribución, dado que no les resultó cómoda, cada habitante distribuyó la vivienda de acuerdo a sus necesidades, para que fuera funcional.

En el ejercicio investigativo “El Proceso de reconstrucción post sismo 1999, un desafío para la sostenibilidad de la gestión del riesgo en los procesos de desarrollo: lecciones por aprender en el municipio de Pereira”<sup>51</sup>, se diagnosticaron los avances operativos, técnicos, jurídicos y administrativos entre 1999 y el año 2009 y concluyó que Pereira realizó avances en la incorporación de políticas de reducción del riesgo de desastres, el proceso y modelo de reconstrucción implementado fortaleció aspectos como el ambiental, dado el manejo de programas que mitigaran el impacto del mismo y el rol de las universidades, tras su participación en el proceso de reconstrucción, además permitió “mejorar los procesos diagnóstico y conocimiento sobre el marco tectónico y la amenaza sísmica local, así como la definición de los espectros de aceleración de los suelos locales y normas de diseño”.

Otro aspecto abordado en los antecedentes y que tiene relación con el objeto de investigación, son los trabajos sobre los beneficios de la planeación del desarrollo urbano, a nivel internacional se realizó el estudio “La planificación urbana y su impacto en la calidad de vida en Santa Cruz de la Sierra”, el cual parte de la importancia de una planificación urbana para que una ciudad alcance los niveles de calidad de vida adecuados, una de las conclusiones es que en la ciudad objeto de estudio, se identifican avances pero también improvisaciones y saltos en el proceso de su planificación urbana<sup>52</sup>.

---

<sup>51</sup> ALZATE, Alejandro. El Proceso de reconstrucción post sismo 1999, un desafío para la sostenibilidad de la gestión del riesgo en los procesos de desarrollo: lecciones por aprender en el municipio de Pereira. No. 8, 2010, Entre Ciencia e Ingeniería, págs. 96 - 114. ISSN 1909-8367.

<sup>52</sup> GONZALES, Gabriela y SERRANO, Judith. La planificación urbana y su impacto en la calidad de vida en Santa Cruz de la Sierra. [En línea] 2014. [Citado el: 9 de Noviembre de 2017.] [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-74512014000200004](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-74512014000200004).

Así mismo, el Banco de Desarrollo de América Latina, realizó la investigación “Desarrollo urbano y movilidad en América Latina”<sup>53</sup>, partiendo de la necesidad de conocer el desarrollo urbano para plantear soluciones, el trabajo presenta la evolución de la movilidad y el desarrollo urbano para 15 áreas metropolitanas de América Latina, entre ellas Bogotá, en la cual se encuentra un sistema integrado, entre otros, por la Secretaría de Movilidad y el Instituto de Desarrollo Urbano; se concluye que la ciudad presenta un crecimiento económico y poblacional importante, generando requerimientos de diferentes tipologías de infraestructura.

El trabajo investigativo “Impacto de la planificación urbana en la gestión de la movilidad”<sup>54</sup> resalta que uno de los beneficios de la planificación del desarrollo urbano es la organización de los asentamientos humanos, se constituye en un “marco integral imprescindible para el éxito de la coordinación de las políticas sectoriales, para el logro de sinergias y para procurar un desarrollo sostenible de las ciudades”.

El Centro de Políticas Públicas UC, realizó en el año 2015 el seminario Políticas de integración urbana en Chile y Latinoamérica. Desafíos para su implementación, donde exaltan que la planificación urbana, orientada por el estado debe generar la integración de la ciudad, previniendo de esta forma la segregación, uno de los expertos de dicho centro afirma que la “planificación urbana como ejercicio de visión comprensiva en lo espacial y de anticipación en lo temporal es ineludible para conseguir la coordinación que los imperfectos mercados de suelo no pueden ofrecer”<sup>55</sup>

---

<sup>53</sup> BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA. Desarrollo urbano y movilidad en América Latina. Panama : Corporación Andina de Fomento , 2011. 978-980-6810-55-6. P. 143

<sup>54</sup> SIERRA, Loly y PEÑALBA, Santiago. Impacto de la planificación urbana en la gestión de la movilidad. [En línea] European Conference on Mobility Management, 2009. [Citado el: 9 de Noviembre de 2017.] [http://epomm.eu/ecommm2009/16\\_sierra\\_text.pdf](http://epomm.eu/ecommm2009/16_sierra_text.pdf).

<sup>55</sup> CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS UC. Expertos coinciden en la importancia de la planificación urbana para la integración social. [En línea] 2015. [Citado el: 11 de Noviembre de

En Colombia se realizó una investigación que comparó las ciudades a 31 de diciembre del año 2000, y lo que eran a 31 de diciembre del año 1900, concluyendo en que el desarrollo urbano en el siglo XX fue de alta intensidad, en el siglo anterior las llamadas ciudades no correspondían a la realidad urbanística, superando apenas las condiciones de aldeas grandes, se concluyó además que el país no desarrolló durante el siglo XX una megarbe, como otros países de Latinoamérica, caso de México y Argentina<sup>56</sup>.

La planificación del desarrollo urbano genera impactos en diferentes aspectos del contexto, de acuerdo a algunos investigadores, dicha planeación está impactando negativamente en el medio ambiente, situación generada dado que algunos planificadores no toman en cuenta criterios de sostenibilidad, el impacto ambiental, ni los recursos utilizados; el estudio concluye que “una buena planificación urbana constituye una potente herramienta para mitigar la contaminación y reducir su contribución al calentamiento global”<sup>57</sup>.

Otro proyecto que afirma que “la forma de construir ciudades influye directamente sobre el medio ambiente urbano y la calidad de vida de sus ciudadanos” es el titulado “la planificación urbana sostenible”<sup>58</sup>, el cual concluye que el desarrollo de las últimas décadas, generó una separación de funciones por barrios, la urbanización discontinua y la ocupación extensiva del territorio, creando problemas de habitabilidad y sostenibilidad.

---

2017.] <http://politicaspUBLICAS.uc.cl/expertos-coinciden-en-la-importancia-de-la-planificacion-urbana-para-la-integracion-social/>.

<sup>56</sup> SANTOS, Enrique. El desarrollo urbano. [En línea] Banco de la República, sf. [Citado el: 13 de Noviembre de 2017.] <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/revistas/credencial/abril2007/desarrollourbano.htm>.

<sup>57</sup> MACHORRO, Juan Carlos y PENICHE, Andrea. Planificación urbana impacta en el ambiente. [En línea] Revista City Manager, 27 de Abril de 2017. [Citado el: 11 de Noviembre de 2017.]

<sup>58</sup> ECHEBARRIA, Carmen; AGUADO, Itziar. La planificación urbana sostenible. [En línea] Universidad del País Vasco, 2002. [Citado el: 11 de Noviembre de 2017.] <http://www.euskomedia.org/PDFAnlt/zainak/24/06430660.pdf>.

Afirmando lo anterior, el World Resources Institute (WRI)<sup>59</sup> –organización mundial de investigación– dio un informe “sobre el impacto del desarrollo urbano en el cambio climático”, resaltando como uno de los resultados, que “la contaminación del aire en las ciudades del mundo será la principal causa medioambiental de muerte prematura hacia el 2050”, además los altos costos de la salud debido a la contaminación.

### 5.3 MARCO LEGAL (NORMATIVO)

Se abordó la consulta de la información normativa de acuerdo a los requerimientos establecidos en la Ley, Decretos y Reglamento en materia de Construcción Sismo Resistente y gestión del riesgo, además del Plan de Ordenamiento Territorial POT, en las cuales se enmarca el proyecto de investigación y se deberán tener presentes para el alcance de los objetivos, como se relaciona en la tabla 8.

**Tabla 8. Marco normativo**

| Acto normativo  | Descripción  |
|-----------------|--|
| Ley 400 de 1997 | <p data-bbox="524 1157 1453 1199">Establece normas sobre Construcciones Sismo Resistentes<sup>60</sup></p> <p data-bbox="524 1230 1453 1367">Determina los criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, además de las condiciones necesarias para la recuperación después de un sismo, que permitan lograr incrementar su resistencia.</p> <p data-bbox="524 1398 1453 1566">La Ley, entre otros, establece responsabilidades, los materiales y métodos alternos de diseño y construcción, la revisión de diseños, la supervisión técnica de los diseños, calidades y requisitos, dichos criterios y requisitos se deben tener en cuenta para la caracterizar las condiciones estructurales de las viviendas</p> |

<sup>59</sup> EL TIEMPO. Cambio climático no es prioritario para gobiernos locales. [En línea] Periodico El Tiempo, 22 de Septiembre de 2104. [Citado el: 12 de Noviembre de 2017.] <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14568857>.

<sup>60</sup> ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Ley 400 de 1997. [En línea] 1997. [Citado el: 21 de Octubre de 2017.] <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=336>.



**Tabla 8. (Continuación)**

| <b>Acto normativo</b>   | <b>Descripción</b>   |
|---|--|
| Decreto 945 de 2017   | <p>Modifica parcialmente el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10<sup>61</sup>.</p> <p>El Decreto indica que las construcciones que se realicen en el país deben cumplir los parámetros de la Ley 400 de 1997 y deben ser de acuerdo a los planos aprobados por el Curador Urbano o la autoridad encargada de la expedición de licencias urbanísticas. Además indica algunas condiciones de construcción para las viviendas, las cuales verificará el proyecto.</p> |
| Ley 1454 de 2011.   | <p>Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial, establece las normas orgánicas para la organización político administrativa del territorio<sup>62</sup></p> <p>La Ley define los principios del ordenamiento territorial, las competencias, los investigadores analizan a través de la Ley el alcance de la planificación del territorio</p>   |
| Ley 1523 de 2012.   | <p>Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres<sup>63</sup>. Es importante para el proyecto conocer la gestión del riesgo, siendo esta una política de desarrollo, así mismo analizar las responsabilidades, principios, conceptos y estructura del sistema nacional de gestión del riesgo.</p>  |
| NSR10 - Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. | <p>Norma técnica colombiana, que regula y establece los criterios y requisitos mínimos generales de diseño y construcción sismo resistente<sup>64</sup>.</p> <p>A través de la NSR 10, se definirán las condiciones de riesgo de los barrios objeto de estudio.</p>  |
| Plan de Ordenamiento Territorial de Pereira                     | <p>Este instrumento técnico y normativo, planea y ordena el territorio municipal, base para la investigación toda vez que se analizan los resultados bajo los parámetros establecidos en el mismo.</p>   |

Fuente: Los autores

<sup>61</sup> MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. Decreto 945 de 2017. [En línea] 2017. [Citado el: 21 de Octubre de 2017.] <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20945%20DEL%2005%20DE%20JUNIO%20DE%202017.pdf>.

<sup>62</sup> CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 454 de 2011. [En línea] 2011. [Citado el: 25 de Agosto de 2017.] [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1454\\_2011.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1454_2011.html).

<sup>63</sup> CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 1523 de 2012. Op. cit.

<sup>64</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA - MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NRS-10. Opc. Cit..

## 5.4 MARCO CONCEPTUAL

Las siguientes definiciones, se realizan bajo los parámetros de la Ley 1523 de 2012<sup>65</sup>.

**Amenaza:** Peligro latente de que un evento físico de origen natural, causado, o inducido, se presente, generando pérdidas de vida, lesiones u otros impactos en la salud, al igual que daños en la infraestructura, entre otros.

**Análisis y evaluación del riesgo:** Identificación de las causas y fuentes del riesgo, consecuencias y la probabilidad de que puedan ocurrir.

**Conocimiento del riesgo:** Identificación de escenarios de riesgo, el análisis, evaluación, monitoreo, seguimiento y la comunicación.

**Desastre:** Resultado de uno o más eventos naturales o antropogénicos no intencionales, los cuales causan daños o pérdidas.

**Emergencia:** Alteración grave de las condiciones normales de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo.

**Exposición:** La presencia de cualquier elemento que pueda ser afectado cuando se dé una amenaza.

**Gestión del riesgo:** Proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia, buscando impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo.

---

<sup>65</sup> CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 1523 de 2012. Op. cit.

**Intervención:** La forma de tratar el riesgo, modificando alguna condición de la amenaza, buscando la disminución de la misma.

**Intervención correctiva:** Implementación de acciones de mitigación

**Intervención prospectiva:** Implementación de acciones que permitan que no se vuelva a dar la situación de riesgo.

**Manejo de desastres:** Forma en la cual se da respuesta a una emergencia.

**Mitigación del riesgo:** Medidas de intervención prescriptiva o correctiva que buscan disminuir la amenaza y vulnerabilidad.

**Riesgo de desastres:** Daños o pérdidas potenciales debido a eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural tecnológico, biosanitario o humano no intencional.

**Vulnerabilidad:** Fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada en caso de que un evento físico peligroso se presente.

## **5.5 MARCO GEOGRÁFICO**

### **5.5.1 Información general del municipio**

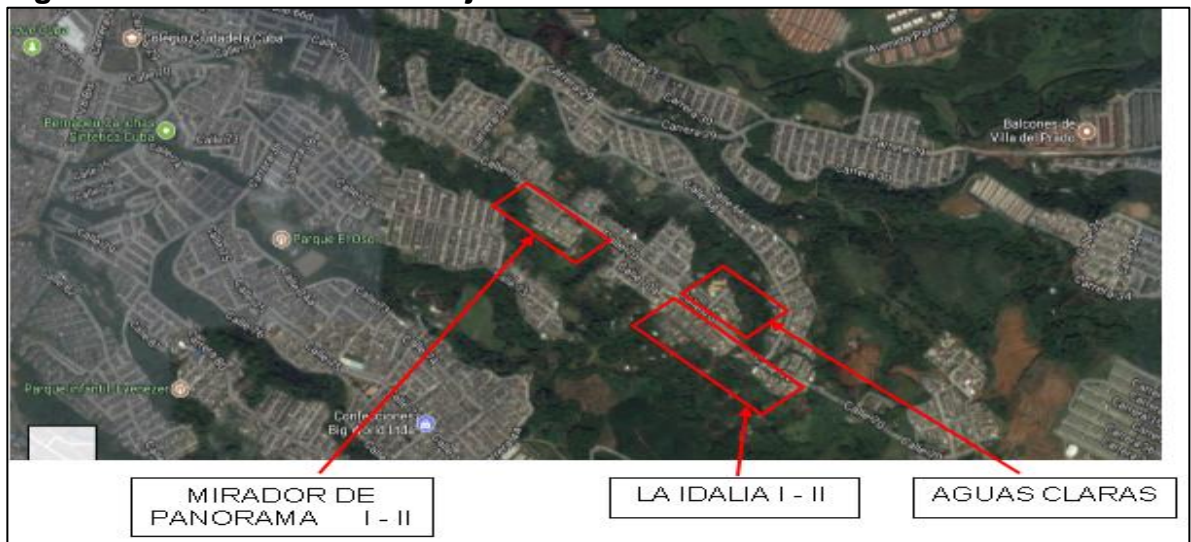
El municipio de Pereira se ubica en el centro-occidente del territorio colombiano, en un valle formado por la terminación de un contra fuerte que se desprende de la Cordillera Central, estratégicamente se localiza en el centro del país dentro de la región cafetera, con Latitud Norte de 4 grados 49 minutos y Longitud Oeste de 75 grados 42 minutos, los pisos térmicos van desde las nieves perpetuas (Nevado de

Santa Isabel a 5.200 msnm) en límites con el departamento del Tolima, hasta pisos cálidos a 900 msnm y a orillas del Río Cauca, una altura promedio de 1.411 msnm y una temperatura promedio de 21°C.<sup>66</sup>.

Los barrios objeto de investigación son Aguas Claras, La Idalia I y II y Mirador de Panorama I y II, pertenecientes a la comuna Consota del municipio de Pereira, la cual está ubicada al suroccidente de la ciudad, entre las Cuencas del Río Otún y la Quebrada El Oso, con altura de 1430 m.s.n.m. y extensión de 204 hectáreas. El clima es templado, con temperatura que oscila entre 18°C – 30°C, para un promedio de 24°C<sup>67</sup>.

En la figura 3, se observa la ubicación de los barrios.

**Figura 3. Ubicación barrios objeto de estudio**



Fuente: Google Maps

### 5.5.2 Microzonificación

<sup>66</sup> PEREIRA: SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL. Perfil Ambiental . [En línea] 2012. [Citado el: 15 de Agosto de 2017.] <http://biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/MEMORIA/MMA-0412/MMA-0412-T9.pdf>.

<sup>67</sup> COMUNA CONSOTA. Mira tu comuna Consota . [En línea] 2107. [Citado el: 28 de Agosto de 2017.] <https://comunaconsota.jimdo.com/consota/>.

Barrio Aguas Claras: ubicado en Ciudadela Cuba sobre la calle 70, lo componen 5 manzanas y un total de 61 casas, cuenta con la Institución Educativa Ciudadela Cuba y su respectiva caseta comunal.

Barrio La Idalia I y II: ubicado en Ciudadela Cuba sobre la calle 70, compuestos por 9 manzanas, La Idalia I tiene un total de 65 casas, la Idalia II lo integran 47 casas.

Barrio Mirador de Panorama I y II: ubicado en Ciudadela Cuba sobre la calle 70, tiene 6 manzanas en total, con 53 casas en Mirador de Panorama I y 64 casas en el Mirador de Panorama II.

En la tabla 9, se detalla la microzonificación de los barrios objeto de estudio.

**Tabla 9. Microzonificación**

| Zona                                | Topografía    | Material superficial |                 |                    | Material subyacente |                 |                 |
|-------------------------------------|---------------|----------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
|                                     |               | Tipo                 | Características | Espe<br>sor<br>(m) | Tipo                | Características | Profundidad (m) |
| Río Otún, Consota y Quebrada El Oso | Relieve plano | Depósitos aluviales  | Semi rígidos    | 8-15               | Conglomerados       | Buena rigidez   | >150            |

Fuente: CARDER, Proyecto para la mitigación del riesgo sísmico, 1999.

## 6. DISEÑO METODOLÓGICO

### 6.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN Y TIPO DE ESTUDIO

“El enfoque es la perspectiva o el horizonte de sentido desde el que se observa la realidad”,<sup>68</sup> en la investigación se tienen dos enfoques el cualitativo y el cuantitativo, de acuerdo al análisis de las diferencias entre ambos, la investigación que se desarrolla es de enfoque cualitativo, en el cual según MARTÍNEZ (2011), el investigador toma un rol exploratorio e interpretativo, analizando y comprendiendo las variables objeto de estudio, obteniendo una interpretación de los resultados.

La investigación es cualitativa, toda vez conceptualizó sobre la realidad de la evolución de la característica de la construcción de unos barrios determinados, basados en la información recolectada en los mismos.

El tipo de investigación es descriptivo, en el cual se “describe características de un conjunto de sujetos o áreas de interés”<sup>69</sup>, en el presente trabajo se reseñan los detalles y las características de la línea base constructiva de los barrios objeto de estudio.

---

<sup>68</sup> MARTÍNEZ, Jorge. Metodos de investigación cualitativa.. [ed.] Silogismo. 8, Bogotá : s.n., 2011, Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo.

<sup>69</sup> Ibíd.

## 6.2 MATRIZ DE DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En la tabla 10, se relaciona la matriz de diseño de la investigación.

**Tabla 10. Matriz de diseño de la investigación**

| Objetivo específico  | Actividades   | Técnica  | Instrumentos                      | Resultado                  |
|--|---|--|-----------------------------------|----------------------------|
| Caracterizar y evaluar la línea base constructiva de los barrios Mirador de Panorama I y II, La Idalia I y II y Aguas Claras, objeto de reubicación post-sismo 1999, en el municipio de Pereira.                                 | Caracterización del entorno de los barrios objeto de estudio, haciendo énfasis en las vías, entorno y línea constructiva  | Observación directa en campo   | Diario de campo                   | Documento técnico síntesis |
|  | Definición de perfiles de tipologías constructivas en cada barrio objeto de estudio   | Matriz de comparación de la realidad constructiva versus la NSR – 10 | Estándares básicos de la NSR – 10 | Matriz de comparación      |
| Establecer la dinámica y tipología de cambios y adecuaciones arquitectónicas y estructurales de los barrios Mirador de Panorama I y II, La Idalia I y II y Aguas Claras, reubicados post-sismo 1999, en el municipio de Pereira. | Levantar la información estructural-arquitectónica y estado constructivo actual de las viviendas de los barrios objeto de estudio (mediante aplicación de ficha técnica en campo) | Visita de campo para aplicación ficha de campo                       | Ficha técnica de campo            | Documento técnico          |

**Tabla 10. (Continuación)**

| <b>Objetivo específico</b>  | <b>Actividades</b>  | <b>Técnica</b>                        | <b>Instrumentos</b>               | <b>Resultado</b>                          |
|---|---|---------------------------------------|-----------------------------------|---|
| Definir las condiciones de riesgo, en el marco de la NSR-10, de los barrios Mirador de Panorama I y II, La Idalia I y II y Aguas Claras, objeto de reubicación post-sismo 1999, en el municipio de Pereira. | Determinar mediante matriz, las condiciones estructurales exigidas a la luz de la NSR-10 para el tipo de construcciones evaluadas y evaluar la condición de riesgo/vulnerabilidad | Análisis de condiciones estructurales | Estándares básicos de la NSR – 10 | Condiciones estructurales según la NSR-10 |

Fuente: Los autores



### **6.3 FASES DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **Fase I.**

Revisión de información bibliográfica en la Secretaría de Planeación Municipal y la Curaduría del Pueblo, para construcción de la historia de los barrios objeto de estudio.

#### **Fase II**

Desarrollo de los instrumentos a utilizar en la investigación, consistente en el formato para captura de datos para evaluación estructural, el cual consta de una información general, la descripción del sistema estructural, la evaluación de daños, acompañado del croquis del inmueble.

#### **Fase III**

Trabajo de campo. Consistente en las visitas de campo para evaluar la condición constructiva general de los barrios objeto de estudio y levantar la información estructural-arquitectónica y estado constructivo actual de las viviendas de los barrios objeto de estudio

#### **Fase IV**

Procesamiento y sistematización de la información para lo cual se realizó tratamiento de datos, estadísticas y formulación de indicadores de Gestión del Riesgo en sitios objeto de estudio

#### **Fase V**

Presentación del informe final. Elaboración, redacción, presentación y sustentación del informe final.

## **7. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

En el presente capítulo se presentan los resultados de la investigación, haciendo énfasis en la caracterización de las condiciones urbanas y actual condición estructural de las viviendas de los barrios, la evaluación de la línea base constructiva de los barrios Aguas Claras, La Idalia I y II y Mirador de Panorama, del municipio de Pereira, se presenta la dinámica y tipología de cambios y adecuaciones arquitectónicas y estructurales de los barrios objeto de estudio y las condiciones de riesgos, en el marco de la NSR-10, de los barrios objeto de estudio.

### **7.1 CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACTUALES DE LAS VIVIENDAS DE LOS BARRIOS AGUAS CLARAS, LA IDALIA I Y II Y MIRADOR DE PANORAMA**

La evaluación de las condiciones constructivas, se realizó a través de recorridos en el campo, mediante un diagnóstico visual y la aplicación de la ficha de captura de datos para evaluación estructural obteniendo los siguientes resultados:

#### **7.1.1 Caracterización urbana y físico espacial**

##### **7.1.1.1 *Barrio Aguas Claras***

El barrio Aguas Claras, está ubicado en las coordenadas 4°47'50.41"N y 75°43'19.86"O, tiene como vía principal la calle 70, iniciando desde el parque Guadalupe Zapata y finalizando en la entrada del Barrio Villa Verde. El ancho de calzada es de 6.0 m, se encuentra en buenas condiciones hasta el ingreso del barrio, en la figura 4 se aprecia la entrada principal al barrio.

**Figura 4. Entrada principal al Barrio Aguas Claras**



Fuente: los autores

En la figura 5 se aprecia la vía de acceso a la manzana 3, la cual no se encuentra pavimentada.

**Figura 5. Vía acceso Mz 3 Aguas Claras**



Fuente: los autores

En la figura 6 la zona Vehicular calle 66 (entre Manzana 4 y 5).

**Figura 6. Zona vehicular calle 66 Aguas Claras**



Fuente: los autores

En el sector se ubica la Institución Educativa Ciudadela Cuba, específicamente en la calle 71 con carrera 28, ofreciendo educación formal en los niveles preescolar, básica primaria, secundaria y media, en jornada diurna, nocturna y sabatina, en la figura 7 se aprecia la misma.

**Figura 7. Institución Educativa Ciudadela Cuba**



Fuente: los autores

El barrio Aguas claras además cuenta con su respectivo salón social y cancha múltiple, como se aprecia en la figuras 8 y 9.

**Figura 8. Caseta comuna Aguas Claras**



Fuente: los autores

**Figura 9. Cancha múltiple Aguas Claras**



Fuente: los autores

#### **7.1.1.2 Barrio La Idalia I y II**

El Barrio La idalia I, cuenta con una vía de acceso sobre la calle 70, la cual se encuentra pavimentada, parte de la vía principal está pavimentada y otra parte está en afirmado. Cuenta con tres vías peatonales, dos de ellas pavimentadas. En la figura 10 se aprecia la vía principal de acceso.

**Figura 10. Calle 70 - vía principal de acceso al barrio La Idalia**



Fuente: los autores

En la figura 11 se aprecia la vía vehicular principal pavimentada y en la figura 12 la vía sin pavimentar.

**Figura 11. Vía La Idalia pavimentada**



Fuente: los autores



**Figura 12. Vía vehicular La idalia sin pavimentar**



Fuente: los autores

En la figura 13 se aprecian los accesos peatonales al barrio La Idalia I.



**Figura 13. Acceso peatonal a La Idalia I**

Fuente: Los autores

**Colectivo social:** el centro educativo más cercano se encuentra en el barrio Aguas Claras, aproximadamente a 100 metros de distancia, el barrio no tiene

zonas recreativas ni caseta comunal, el centro de salud más cercano es Villa Consota, ubicado aproximadamente a 850 metros.

El barrio la Idalia II, tiene la misma vía de acceso vehicular sobre la calle 70, la cual no se encuentra pavimentada, al interior del barrio se encuentran 4 vías peatonales, como se observa en la figura 14, el barrio lo componen 5 manzanas y su nomenclatura es por literales, de la A a la E.

**Figura 14. Vía peatonal barrio La Idalia II**



Fuente: los autores

El barrio cuenta con un sistema de recolección de aguas lluvias, como se observa en la figura 15.

**Figura 15. Sistema de recolección de aguas lluvias barrio La Idalia II**



Fuente: los autores



De acuerdo a la observación realizada en el trabajo de campo, se pudo constatar que se ejecutaron obras de manejo al terreno con un muro de contención, como se aprecia en la figura 16.

**Figura 16. Obras de manejo al terreno con un muro de contención La Idalia II**



Fuente: los autores

El barrio la Idalia II, no cuenta con salón comunal, ni zonas recreativas, el centro de salud más cercano es el E.S.E Salud Pereira Villa Consota ubicado a aproximadamente 1 km de distancia, así mismo el centro educativo que presta el servicio para el sector está ubicado en el barrio Aguas Claras, aproximadamente a 300 m de distancia.

#### **7.1.1.3 *Mirador de Panorama I y II***

Barrio Mirador de Panorama, con coordenadas 4°47'57.59"N y 75°43'33.69"O, se divide en Mirador de Panorama I y II.

El ingreso al barrio Mirador de Panorama, se utiliza de parqueadero para ambos barrios, como se aprecia en la figura 17, éste se encuentra en buen estado, la vía de acceso al barrio se encuentra sin pavimentar y es utilizada para el ingreso y parqueo de carros, como se observa en la figura 18.

**Figura 17. Ingreso pavimento a Panorama**



Fuente: Los autores

**Figura 18. Ingreso sin pavimentar barrio Panorama**



Fuente: Los autores

Mirador de Panorama, no cuenta con caseta comunal, ni canchas para realizar deporte, el centro educativo más cercano se encuentra a 600 metros, en el barrio Aguas Claras.

El centro de salud de Villa Consota, E.S.E Salud Pereira, se encuentra a 850 metros del barrio Aguas Claras y a 400 metros del Barrio Mirador de Panorama, dicha infraestructura se aprecia en la figura 19.

**Figura 19. E.S.E Salud Pereira**



Fuente: los autores

## **7.1.2 Condiciones constructivas de las viviendas**

### **7.1.2.1 Barrio Aguas Claras**

Un total de 62 viviendas conforman el Barrio Aguas Claras, en la tabla número 11 se describe información general como dirección, uso, número de niveles y topografía de cada vivienda.

**Tabla 11. Información general viviendas barrio Aguas Claras**

| <b>No.</b> | <b>Calle y número</b>               | <b>Uso</b> | <b>No. niveles</b> | <b>Topografía</b> |
|------------|-------------------------------------|------------|--------------------|-------------------|
| 1          | Mz 2 casa 2                         | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 2          | Mz 2 casa 11                        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 3          | Mz 2 casa 13                        | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 4          | Mz 2 casa 14                        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 5          | Mz 2 casa 15                        | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 6          | Mz 2 casa 16                        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 7          | Mz 2 casa 17                        | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 8          | Mz 2 casa 18                        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 9          | Mz 3 casa 6                         | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 10         | Mz 3 casa 7                         | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 11         | Mz 3 casa 8                         | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 12         | Mz 3 casa 9                         | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 13         | Mz 4 casa 12                        | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 14         | Mz 4 casa 13                        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 15         | En construcción, entre Mz 4 casa 13 | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 16         | Mz 4 casa 14                        | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |

**Tabla 11. (Continuación)**

| <b>No.</b> | <b>Calle y número</b>       | <b>Uso</b> | <b>No. niveles</b> | <b>Topografía</b> |
|------------|-----------------------------|------------|--------------------|-------------------|
| 17         | Mz 4 casa 16                | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 18         | Mz 4 casa 18                | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 19         | Mz 4 casa 19                | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 20         | Mz 4 casa 21                | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 21         | Mz 4 casa 22                | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 22         | Calle 66 C No. 45-34        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 23         | Calle 66 cra 45 Mz 5 casa 1 | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 24         | Calle 66 B 40 – 4           | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 25         | Calle 66 B No. 45-05        | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 26         | Calle 66 B No. 45-10        | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 27         | Calle 66 B No. 45-17        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 28         | Calle 66 B No. 45-23        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 29         | Calle 66 C No. 45-10        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 30         | Calle 66 C No. 45-11        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 31         | Calle 66 C No. 45-22        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 32         | Calle 66 C No. 45-28        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 33         | Calle 66 C No. 45-46        | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 34         | Calle 66 C No. 45-52        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 35         | Calle 66 C No. 45-58        | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 36         | Calle 66 C No. 45-64        | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 37         | Calle 66 C No. 46-40        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 38         | Calle 66 C No. 46-16        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 39         | Calle 66 D                  | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 40         | Calle 66 D No. 44 C-10      | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 41         | Calle 66 D No. 45 A-10      | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 42         | Calle 66 D No. 45 A-16      | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 43         | Calle 66 D No. 45 A-22      | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 44         | Calle 66 D No. 45-10        | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 45         | Calle 66 D No. 45-16        | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 46         | Calle 66 D No. 45-17        | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 47         | Calle 66 D No. 45-22        | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 48         | Calle 66 D No. 45-28        | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 49         | Calle 66 D No. 45-34        | Vivienda   | 4                  | Ladera de cerro   |
| 50         | Calle 66 D No. 45-40        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 51         | Calle 66 D No. 45-46        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 52         | Calle 66 D No. 45-52        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 53         | Calle 70 No. 44C-49         | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 54         | Calle 70 No. 44 C 02        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 55         | Calle 70 No. 44 C 13        | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |

**Tabla 11. (Continuación)**

| No. | Calle y número       | Uso      | No. niveles | Topografía      |
|-----|----------------------|----------|-------------|-----------------|
| 56  | Calle 70 No. 44 C 17 | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 57  | Calle 70 No. 44 C 25 | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 58  | Calle 70 No. 44 C 29 | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 59  | Calle 70 No. 44 C 37 | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 60  | Calle 70 No. 44 C 41 | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 61  | Calle 70 No. 45 – 05 | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 62  | Calle 70 No. 44 C 41 | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |

Fuente: resultados trabajo de campo

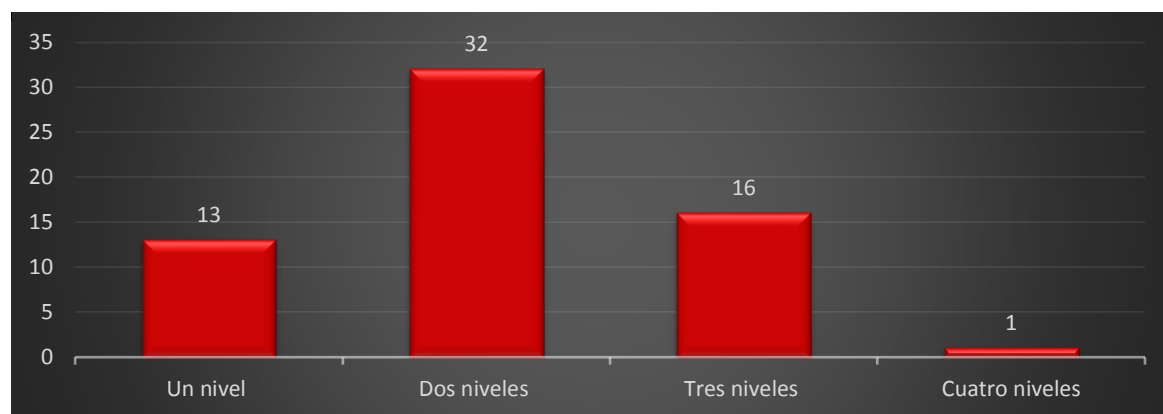
### Información general viviendas barrio Aguas Claras

En la tabla 12 y gráfica 1, se encuentra el número de niveles de las viviendas del barrio Aguas Claras.

**Tabla 12. Número de niveles viviendas barrio Aguas Claras**

| Número de niveles | No. | Porcentaje |
|-------------------|-----|------------|
| Un nivel          | 13  | 21         |
| Dos niveles       | 32  | 51         |
| Tres niveles      | 16  | 26         |
| Cuatro niveles    | 1   | 2          |
| Total             | 62  | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 1. Número de niveles viviendas barrio Aguas Claras**

Fuente: los autores

El 51% de las viviendas del barrio Aguas Claras tiene dos niveles, seguido del 26% con tres niveles, el 21% corresponde a viviendas de un solo nivel y el 2% viviendas con cuatro niveles.

El 100% de las viviendas del barrio tienen una topografía de ladero de cerro.

### Sistema estructural Barrio Aguas Claras

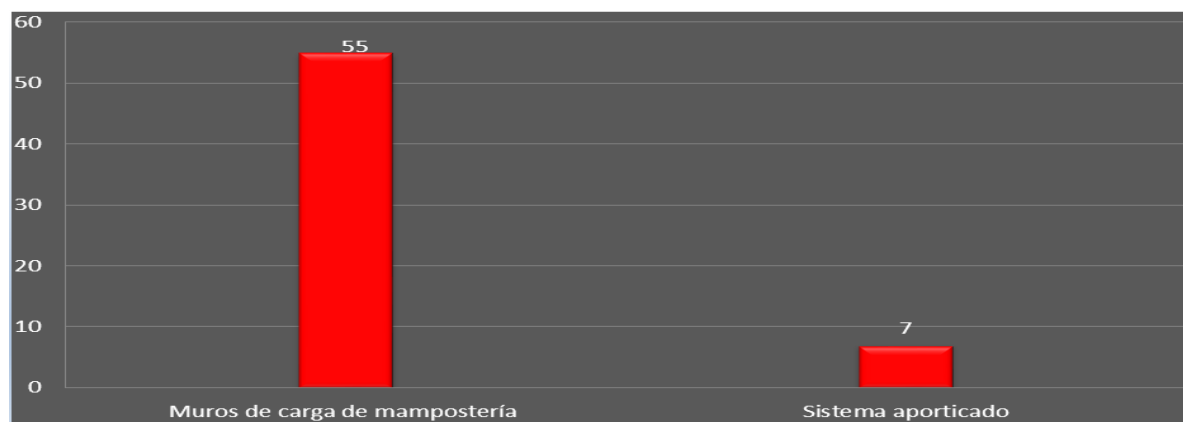
En la tabla 13 y gráfica 2 se detalla el sistema estructural dirección X y Y de los barrios.

**Tabla 13. Sistema estructural dirección X y Y viviendas barrio Aguas Claras**

| Sistema estructural dirección X y Y | No. | Porcentaje |
|-------------------------------------|-----|------------|
| Muros de carga de mampostería       | 55  | 89         |
| Sistema aporticado                  | 7   | 11         |
| Total                               | 62  | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 2. Sistemas estructural X y Y viviendas barrio Aguas Claras**



Fuente: los autores

El 89% de las viviendas del barrio Aguas Claras tiene como sistema estructural en su dirección X y Y muros de carga de mampostería, el 11% restante sistema aporticado.

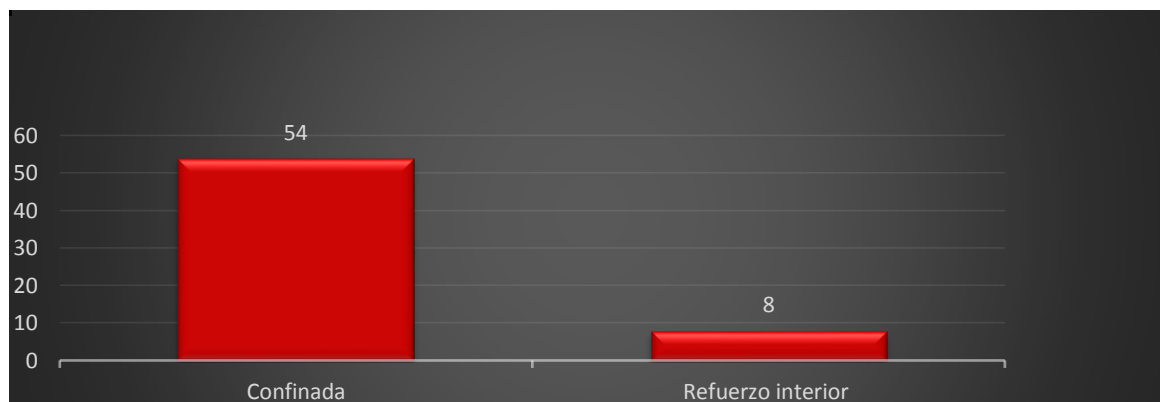
El 87% de los muros de mampostería de las viviendas del barrio Aguas Claras corresponde a confinada, el otro 13% a refuerzo interior, como se detalla en la tabla número 14 y gráfica 3.

**Tabla 14. Muros de Mampostería viviendas barrio Aguas Claras**

| Muros de mampostería | No. | Porcentaje |
|----------------------|-----|------------|
| Confinada            | 54  | 87         |
| Refuerzo inferior    | 8   | 13         |
| Total                | 62  | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 3. Muros de Mampostería viviendas barrio Aguas Claras**



Fuente: los autores

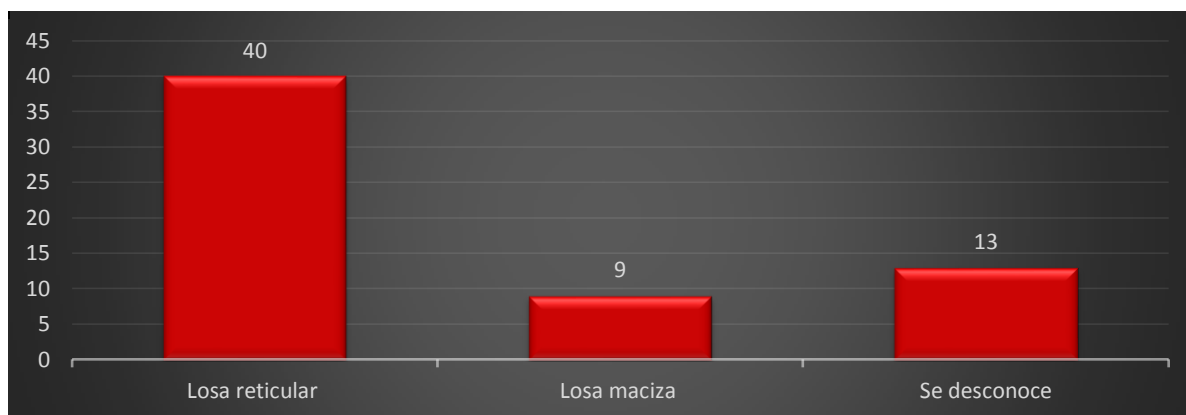
El 64% de las viviendas del barrio Aguas Claras tiene como sistema de piso losa reticular, el 15% losa maciza. En las casas de un nivel se desconoce el tipo de sistema de piso, como se puede apreciar en la tabla 15 y gráfica 4.

**Tabla 15. Sistemas de piso viviendas barrio Aguas Claras**

| Sistema de piso | No. | Porcentaje |
|-----------------|-----|------------|
| Losa reticular  | 40  | 64         |
| Losa maciza     | 9   | 15         |
| Se desconoce    | 13  | 21         |
| Total           | 62  | 1.00       |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 4. Sistema de piso viviendas barrio Aguas Claras**



Fuente: los autores

El 95% de las viviendas del barrio Aguas Claras tiene como sistema de techo la teja, el 3% es igual al del piso, en el 2% de las viviendas no se pudo determinar el tipo de sistema de techo, como se observa en la tabla 16 y gráfica 5.

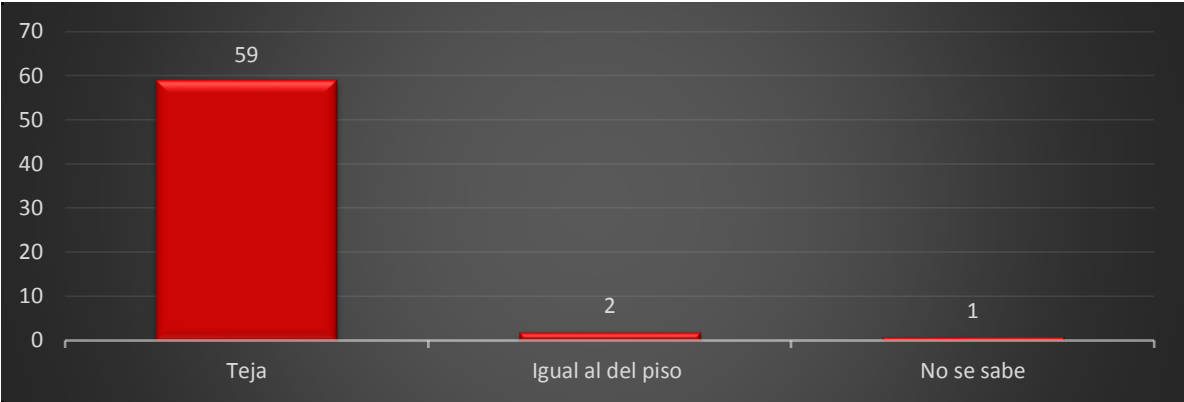
**Tabla 16. Sistema de techo viviendas barrio Aguas Claras**

| Sistema de techo  | No. | Porcentaje |
|-------------------|-----|------------|
| Teja              | 59  | 95         |
| Igual al del piso | 2   | 3          |
| No se sabe        | 1   | 2          |
| Total             | 62  | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo



**Gráfica 5. Sistema de techo viviendas barrio Aguas Claras**



Fuente: los autores

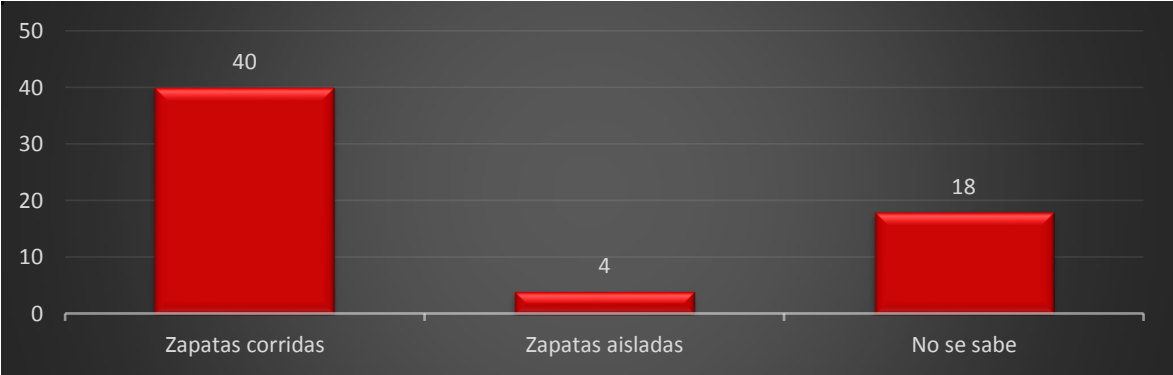
El 65% de la cimentación de las viviendas es de zapatas corridas, el 6% de zapatas aisladas, en el 29% de las viviendas no se pudo determinar el tipo de cimentación, los resultados se aprecian en la tabla 17 y gráfica 6.

**Tabla 17. Sistema de cimentación viviendas barrio Aguas Claras**

| Cimentación      | No. | Porcentaje |
|------------------|-----|------------|
| Zapatas corridas | 40  | 65         |
| Zapatas aisladas | 4   | 6          |
| No se sabe       | 18  | 29         |
| Total            | 62  | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 6. Sistema de cimentación viviendas barrio Aguas Claras**



Fuente: los autores

## Vulnerabilidad

Dado que son construcciones relativamente nuevas, no se observan irregularidades en planta, ni en elevación.

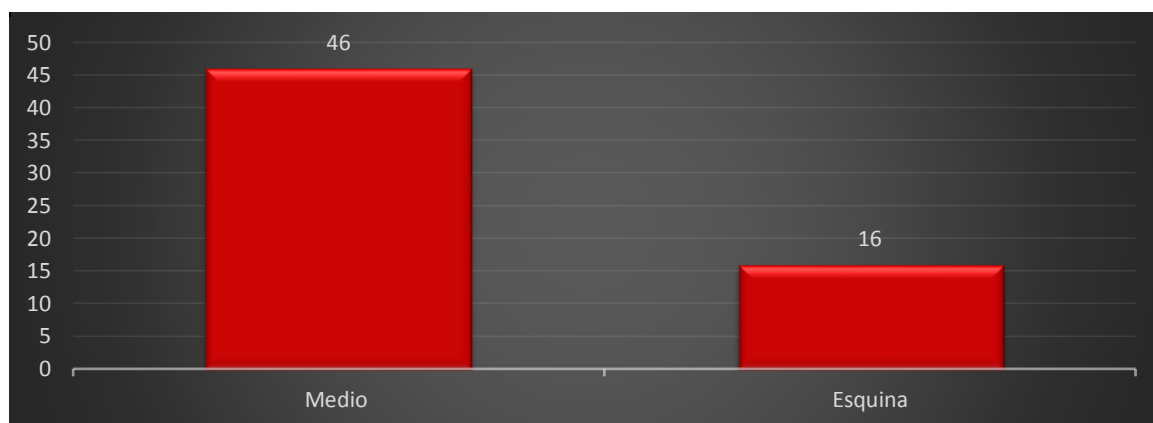
El 74% de las viviendas se encuentra en el medio de la manzana, el otro 26% en las esquinas, en la tabla 18 y gráfica 7 se detalla la posición en manzana que ocupa cada vivienda.

**Tabla 18. Posición en manzana viviendas barrio Aguas Claras**

| Posición en manzana | No. | Porcentaje |
|---------------------|-----|------------|
| Medio               | 46  | 74         |
| Esquina             | 16  | 26         |
| Total               | 94  | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 7. Posición en manzana viviendas barrio Aguas Claras**



Fuente: los autores

### **7.1.2.2 Barrio La Idalia I y II**

El Barrio La Idalia, está conformado por un total de 95 viviendas, de las cuales 44 pertenecen a la Idalia I, distribuidas en 4 manzanas y 51 viviendas a la Idalia II,

distribuidas en 5 manzanas. En la tabla 19 se detalla la información general, uso, número de niveles y topografía de cada vivienda.

**Tabla 19. Información general viviendas barrio La Idalia**

| No. | Calla y número | Colonia | Uso      | No. niveles | Topografía      |
|-----|----------------|---------|----------|-------------|-----------------|
| 1   | Mz A casa 6    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 2   | Mz A casa 7    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 3   | Mz A casa 8    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 4   | Mz A casa 9    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 5   | Mz A casa 10   | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 6   | Mz B casa 1    | I       | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 7   | Mz B casa 2    | I       | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 8   | Mz B casa 3    | I       | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 9   | Mz B casa 4    | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 10  | Mz B casa 5    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 11  | Mz B casa 6    | I       | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 12  | Mz B casa 7    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 13  | Mz C casa 1    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 14  | Mz C casa 2    | I       | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 15  | Mz C casa 3    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 16  | Mz C casa 4    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 17  | Mz C casa 5    | I       | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 18  | Mz C casa 6    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 19  | Mz C casa 7    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 20  | Mz C casa 8    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 21  | Mz C casa 9    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 22  | Mz C casa 10   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 23  | Mz C casa 11   | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 24  | Mz C casa 12   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 25  | Mz C casa 13   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 26  | Mz C casa 14   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 27  | Mz C casa 15   | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 28  | Mz C casa 16   | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 29  | Mz C casa 17   | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 30  | Mz C casa 18   | I       | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 31  | Mz C casa 19   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 32  | Mz C casa 20   | I       | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 33  | Mz C casa 21   | I       | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 34  | Mz C casa 22   | I       | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 35  | Mz F casa 1    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |

**Tabla 19. (Continuación)**

| <b>No.</b> | <b>Calla y número</b> | <b>Colonia</b> | <b>Uso</b> | <b>No. niveles</b> | <b>Topografía</b> |
|------------|-----------------------|----------------|------------|--------------------|-------------------|
| 36         | Mz F casa 2           | I              | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 37         | Mz F casa 3           | I              | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 38         | Mz F casa 4           | I              | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 39         | Mz F casa 5           | I              | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 40         | Mz F casa 6           | I              | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 41         | Mz F casa 7           | I              | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 42         | Mz F casa 8           | I              | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 43         | Mz F casa 9           | I              | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 44         | Mz F casa 10          | I              | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 45         | Mz A casa 1           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 46         | Mz A casa 2           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 47         | Mz A casa 3           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 48         | Mz A casa 5           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 49         | Mz A casa 6           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 50         | Mz A casa 8           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 51         | Mz B casa 1           | II             | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 52         | Mz B casa 2           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 53         | Mz B casa 3           | II             | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 54         | Mz B casa 4           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 55         | Mz B casa 5           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 56         | Mz B casa 6           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 57         | Mz B casa 7           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 58         | Mz B casa 10          | II             | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 59         | Mz B casa 11          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 60         | Mz B casa 12          | II             | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 61         | Mz B casa 13          | II             | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 62         | Mz C casa 1           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 63         | Mz C casa 2           | II             | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 64         | Mz C casa 3           | II             | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 65         | Mz C casa 4           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 66         | Mz C casa 5           | II             | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 67         | Mz C casa 6           | II             | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 68         | Mz C casa 7           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 69         | Mz C casa 8           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 70         | Mz C casa 10          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 71         | Mz C casa 11          | II             | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 72         | Mz C casa 12          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 73         | Mz C casa 13          | II             | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 74         | Mz C casa 14          | II             | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |

**Tabla 19. (Continuación)**

| No. | Calla y número | Colonia | Uso      | No. niveles | Topografía      |
|-----|----------------|---------|----------|-------------|-----------------|
| 75  | Mz C casa 15   | II      | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 76  | Mz D casa 1    | II      | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 77  | Mz D casa 2    | II      | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 78  | Mz D casa 3    | II      | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 79  | Mz D casa 4    | II      | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 80  | Mz D casa 5    | II      | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 81  | Mz D casa 6    | II      | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 82  | Mz D casa 7    | II      | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 83  | Mz D casa 8    | II      | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 84  | Mz D casa 9    | II      | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 85  | Mz D casa 10   | II      | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 86  | Mz D casa 11   | II      | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 87  | Mz D casa 12   | II      | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 88  | Mz D casa 13   | II      | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 89  | Mz D casa 14   | II      | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 90  | Mz E casa 1    | II      | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 91  | Mz E casa 2    | II      | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 92  | Mz E casa 3    | II      | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 93  | Mz E casa 4    | II      | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 94  | Mz E casa 5    | II      | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 95  | Mz E casa 13   | II      | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |

Fuente: resultados trabajo de campo

### Información general viviendas La Idalia I y II

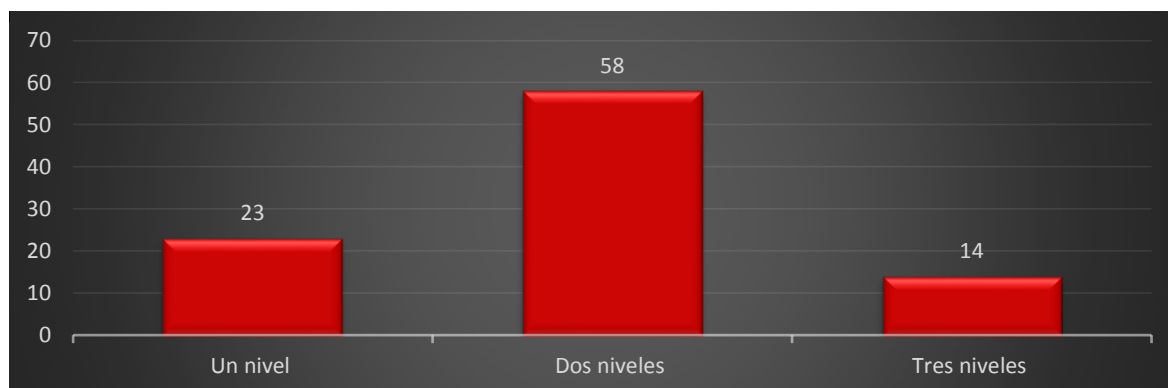
El 61% de las viviendas del Barrio La Idalia tienen dos niveles, el 24% dos niveles y un 15% tres niveles, los resultados se presentan en la tabla 20 y gráfica 8.

**Tabla 20. Número de niveles por vivienda barrio La Idalia I y II**

| Número de niveles | No. | Porcentaje |
|-------------------|-----|------------|
| Un nivel          | 23  | 24         |
| Dos niveles       | 58  | 61         |
| Tres niveles      | 14  | 15         |
| Total             | 95  | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 8. Número de niveles viviendas barrio La Idalia I y II**



Fuente: los autores

Las construcciones de La Idalia I fueron entregadas de 1 y 2 niveles (44 viviendas), en la actualidad se encuentran 11 viviendas de tres niveles.

Las casas de la Idalia II fueron entregadas de un nivel (51 viviendas), de las cuales el 69% han sufrido modificaciones, 32 de éstas anexaron un nivel y otras 3 dos niveles.

El 100% de las viviendas del barrio tienen una topografía de ladero de cerro.

### **Sistema estructural La Idalia I y II**

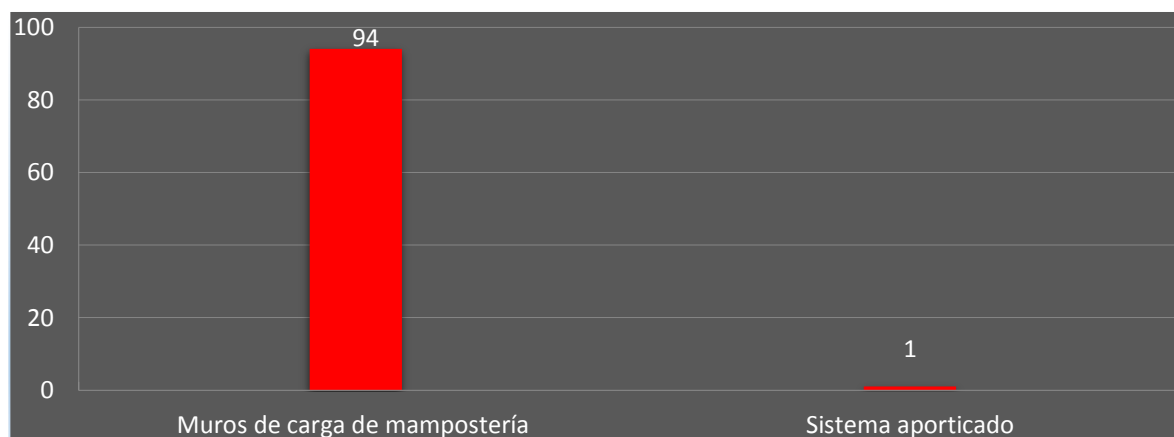
El 99% de las viviendas de La Idalia I y II, tienen un sistema estructural tanto en la dirección X como Y, de muros de carga de mampostería, el otro 1% corresponde a un sistema aporticado, en la tabla 21 y gráfica 9 se aprecian los resultados.

**Tabla 21. Sistema estructural dirección X y Y viviendas barrio La Idalia I y II**

| Sistema estructural dirección X y Y | No. | Porcentaje |
|-------------------------------------|-----|------------|
| Muros de carga de mampostería       | 94  | 99         |
| Sistema aporticado                  | 1   | 1          |
| Total                               | 95  | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 9. Sistema estructural dirección X y Y viviendas barrio La Idalia I y II**



Fuente: los autores

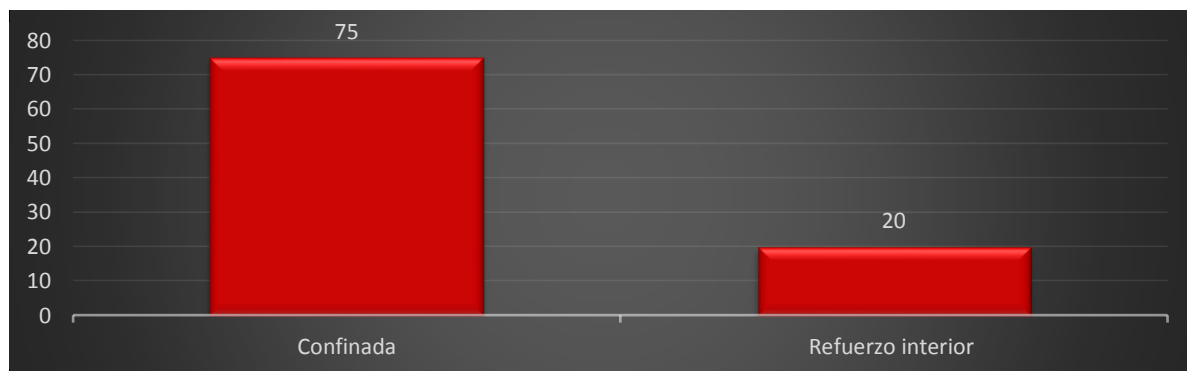
El 79% de las viviendas de la Idalia I y II tienen muros de mampostería correspondiente a refuerzo interior, el otro 21% es confinada, los resultados se detallan en la tabla 22 y gráfica 10.

**Tabla 22. Muros de Mampostería viviendas barrio La Idalia I y II**

| Muros de mampostería | No. | Porcentaje |
|----------------------|-----|------------|
| Confinada            | 75  | 79         |
| Refuerzo interior    | 20  | 21         |
| Total                | 96  | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 10. Muros de Mampostería viviendas barrio La Idalia I y II**



Fuente: los autores

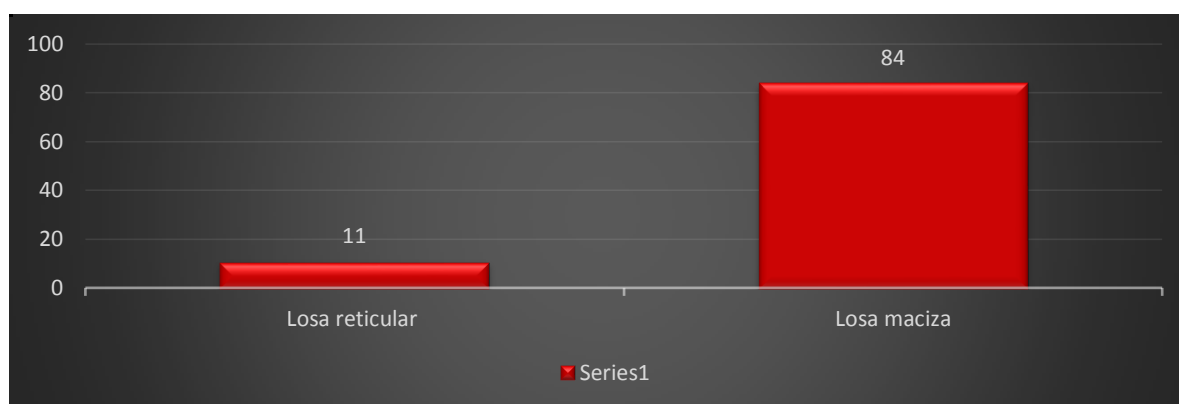
El 88% de las viviendas de la Idalia I y II tienen como sistema de piso losa maciza, el otro 12% tienen losa reticular, como se observa en la tabla 23 y gráfica 12,

**Tabla 23. Sistemas de piso viviendas barrio La Idalia I y II**

| Sistema de piso | No. | Porcentaje |
|-----------------|-----|------------|
| Losa reticular  | 11  | 12         |
| Losa maciza     | 84  | 88         |
| Total           | 95  | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 11. Sistemas de piso viviendas barrio La Idalia I y II**



Fuente: los autores

El 97% de las viviendas de La Idalia I y II tienen techo de teja, un 1% de losa, otro 1% de lámina y el 1% es igual al de techo (losa reticular), los resultados se describen en la tabla 24 y gráfica 12.

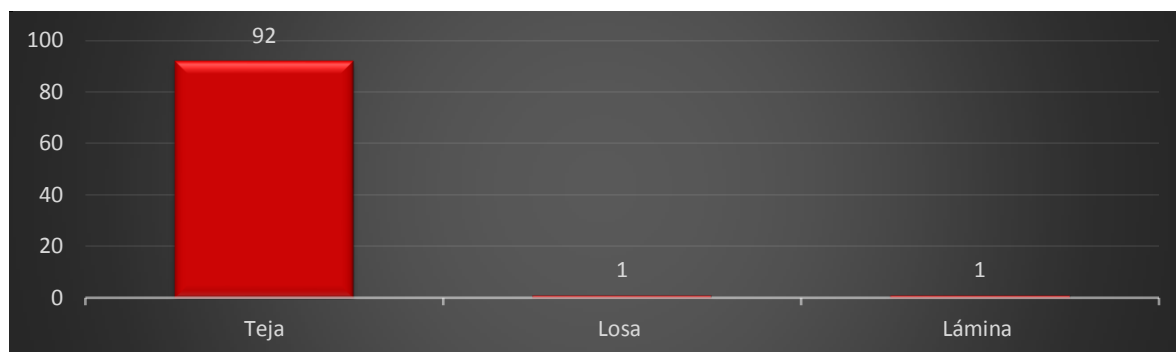
**Tabla 24. Sistemas de techo viviendas barrios La Idalia I y II**

| Sistema de techo  | No. | Porcentaje |
|-------------------|-----|------------|
| Teja              | 92  | 97         |
| Losa              | 1   | 1          |
| Lámina            | 1   | 1          |
| Igual al del piso | 1   | 1          |
| Total             | 94  | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo



**Gráfica 12. Sistemas de techo viviendas barrio La Idalia I y II**



Fuente: los autores

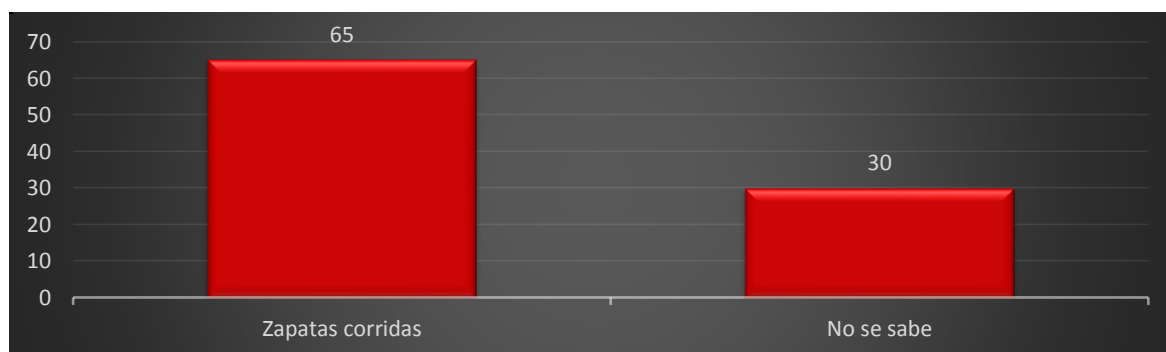
El 68% de la cimentación de las viviendas de la Idalia I y II, corresponde a zapatas corridas, del otro porcentaje se desconoce su sistema de cimentación, como se detalla en la tabla 25 y gráfica 13.

**Tabla 25. Cimentación viviendas barrio La Idalia I y II**

| Cimentación      | No. | Porcentaje |
|------------------|-----|------------|
| Zapatas corridas | 65  | 68         |
| No se sabe       | 30  | 32         |
| Total            | 95  | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 13. Cimentación viviendas barrio La Idalia I y II**



Fuente: los autores

## Vulnerabilidad

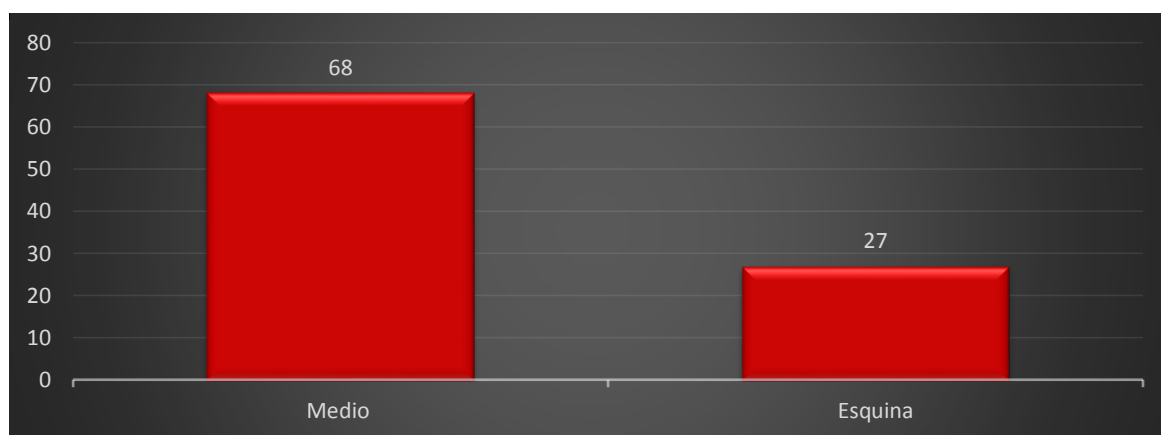
El 71% de las viviendas se ubican en el medio de la manzana, el 29% en las esquinas, como se aprecia en la tabla 26 y gráfica 14.

**Tabla 26. Posición en manzana viviendas barrio La Idalia I y II**

| Posición en manzana | No. | Porcentaje |
|---------------------|-----|------------|
| Medio               | 68  | 72         |
| Esquina             | 27  | 28         |
| Total               | 95  | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 14. Posición en manzana viviendas barrio La Idalia I y II**



Fuente: los autores

### **7.1.2.3 Mirador de Panorama I y II**

Mirador de Panorama se divide en I y II, el I integrado por 54 viviendas, distribuidas en 3 manzanas; el II lo conforman 62 viviendas, en el mismo número de manzanas. En la tabla 27 se relaciona la dirección de cada vivienda, la colonia, uso, número de niveles y topografía.

**Tabla 27. Información general viviendas barrios Panorama I y II**

| No. | Calle y número | Colonia | Uso      | No. niveles | Topografía      |
|-----|----------------|---------|----------|-------------|-----------------|
| 1   | Mz 1 casa 1    | I       | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 2   | Mz 1 casa 2    | I       | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 3   | Mz 1 casa 3    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 4   | Mz 1 casa 4    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 5   | Mz 1 casa 5    | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 6   | Mz 1 casa 6    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 7   | Mz 1 casa 7    | I       | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 8   | Mz 1 casa 8    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 9   | Mz 1 casa 9    | I       | Vivienda | 3           | Ladera de cerro |
| 10  | Mz 1 casa 10   | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 11  | Mz 1 casa 11   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 12  | Mz 1 casa 12   | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 13  | Mz 1 casa 13   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 14  | Mz 1 casa 14   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 15  | Mz 1 casa 15   | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 16  | Mz 1 casa 16   | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 17  | Mz 1 casa 17   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 18  | Mz 1 casa 18   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 19  | Mz 1 casa 19   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 20  | Mz 1 casa 20   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 21  | Mz 1 casa 21   | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 22  | Mz 1 casa 22   | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 23  | Mz 2 casa 1    | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 24  | Mz 2 casa 2    | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 25  | Mz 2 casa 3    | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 26  | Mz 2 casa 4    | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 27  | Mz 2 casa 5    | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 28  | Mz 2 casa 6    | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 29  | Mz 2 casa 7    | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 30  | Mz 2 casa 8    | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 31  | Mz 2 casa 9    | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 32  | Mz 2 casa 10   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 33  | Mz 2 casa 11   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 34  | Mz 2 casa 12   | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 35  | Mz 2 casa 13   | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |
| 36  | Mz 2 casa 14   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 37  | Mz 2 casa 15   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 38  | Mz 2 casa 16   | I       | Vivienda | 1           | Ladera de cerro |
| 39  | Mz 2 casa 17   | I       | Vivienda | 2           | Ladera de cerro |

**Tabla 27. (Continuación)**

| <b>No.</b> | <b>Calle y número</b> | <b>Colonia</b> | <b>Uso</b> | <b>No. niveles</b> | <b>Topografía</b> |
|------------|-----------------------|----------------|------------|--------------------|-------------------|
| 40         | Mz 2 casa 18          | I              | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 41         | Mz 2 casa 19          | I              | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 42         | Mz 2 casa 20          | I              | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 43         | Mz 2 casa 21          | I              | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 44         | Mz 3 casa 1           | I              | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 45         | Mz 3 casa 2           | I              | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 46         | Mz 3 casa 3           | I              | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 47         | Mz 3 casa 4           | I              | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 48         | Mz 3 casa 5           | I              | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 49         | Mz 3 casa 6           | I              | Vivienda   | 1                  | Ladera de cerro   |
| 50         | Mz 3 casa 7           | I              | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 51         | Mz 3 casa 8           | I              | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 52         | Mz 3 casa 9           | I              | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 53         | Mz 3 casa 10          | I              | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 54         | Mz 3 casa 11          | I              | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 55         | Mz 4 casa 1           | II             | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 56         | Mz 4 casa 2           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 57         | Mz 4 casa 3           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 58         | Mz 4 casa 4           | II             | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 59         | Mz 4 casa 5           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 60         | Mz 4 casa 6           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 61         | Mz 5 casa 1           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 62         | Mz 5 casa 2           | II             | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 63         | Mz 5 casa 3           | II             | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 64         | Mz 5 casa 4           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 65         | Mz 5 casa 5           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 66         | Mz 5 casa 6           | II             | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 67         | Mz 5 casa 8           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 68         | Mz 5 casa 9           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 69         | Mz 5 casa 10          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 70         | Mz 5 casa 11          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 71         | Mz 5 casa 12          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 72         | Mz 5 casa 14          | II             | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 73         | Mz 5 casa 15          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 74         | Mz 5 casa 16          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 75         | Mz 5 casa 17          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 76         | Mz 5 casa 18          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 77         | Mz 5 casa 19          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 78         | Mz 5 casa 20          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |

**Tabla 27. (Continuación)**

| <b>No.</b> | <b>Calle y número</b> | <b>Colonia</b> | <b>Uso</b> | <b>No. niveles</b> | <b>Topografía</b> |
|------------|-----------------------|----------------|------------|--------------------|-------------------|
| 79         | Mz 5 casa 21          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 80         | Mz 5 casa 22          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 81         | Mz 5 casa 23          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 82         | Mz 5 casa 24          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 83         | Mz 6 casa 1           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 84         | Mz 6 casa 2           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 85         | Mz 6 casa 3           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 86         | Mz 6 casa 4           | II             | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 87         | Mz 6 casa 5           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 88         | Mz 6 casa 6           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 89         | Mz 6 casa 7           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 90         | Mz 6 casa 8           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 91         | Mz 6 casa 9           | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 92         | Mz 6 casa 10          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 93         | Mz 6 casa 11          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 94         | Mz 6 casa 12          | II             | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 95         | Mz 6 casa 13          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 96         | Mz 6 casa 14          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 97         | Mz 6 casa 15          | II             | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 98         | Mz 6 casa 16          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 99         | Mz 6 casa 17          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 100        | Mz 6 casa 18          | II             | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 101        | Mz 6 casa 19          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 102        | Mz 6 casa 20          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 103        | Mz 6 casa 21          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 104        | Mz 6 casa 22          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 105        | Mz 6 casa 23          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 106        | Mz 6 casa 24          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 107        | Mz 6 casa 25          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 108        | Mz 6 casa 26          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 109        | Mz 6 casa 27          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 110        | Mz 6 casa 28          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 111        | Mz 6 casa 29          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 112        | Mz 6 casa 30          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 113        | Mz 6 casa 31          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 114        | Mz 6 casa 32          | II             | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |
| 115        | Mz 6 casa 33          | II             | Vivienda   | 2                  | Ladera de cerro   |
| 116        | Mz 6 casa 34          | II             | Vivienda   | 3                  | Ladera de cerro   |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Información general viviendas barrios Panorama I y II**

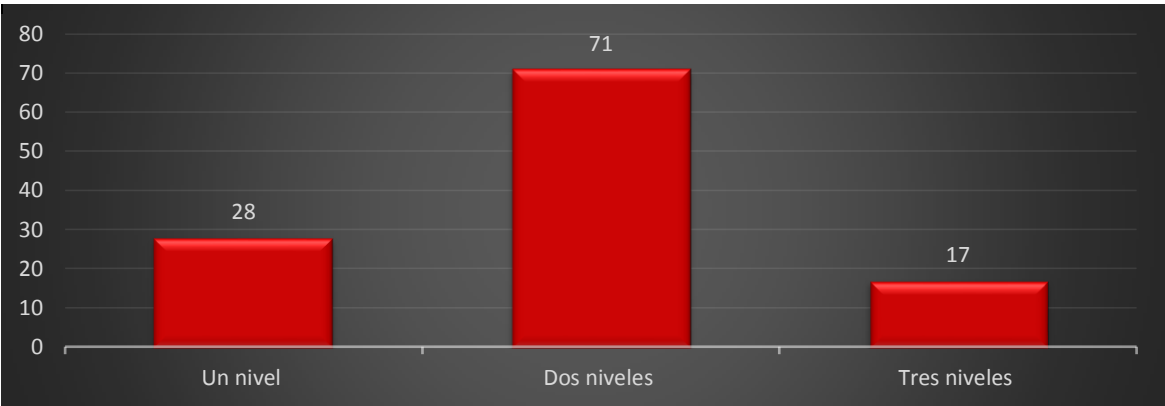
El 61% de las viviendas de Panorama tienen dos niveles, seguida del 24% que tiene un nivel, el otro 15% un solo nivel, como se detalla en la tabla 28 y gráfica 15.

**Tabla 28. Número de niveles viviendas barrios Panorama I y II**

| Número de niveles | No. | Porcentaje |
|-------------------|-----|------------|
| Un nivel          | 28  | 24         |
| Dos niveles       | 71  | 61         |
| Tres niveles      | 17  | 15         |
| Total             | 116 | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 15. Número de niveles viviendas barrio Panorama I y II**



Fuente: los autores

Las viviendas de Panorama I (en total 54) fueron entregadas de un solo nivel, de estas el 48% han sido modificadas (26 viviendas), 21 viviendas anexaron otro nivel y 5 viviendas anexaron dos niveles. Las viviendas de Panorama II fueron entregadas con dos niveles (62 en total), de las cuales el 19% (12 viviendas) han anexado otro nivel.

El 100% de las viviendas del barrio tienen una topografía de ladero de cerro.

## Sistema estructural Barrio Panorama I y II

El 98% de las viviendas de Panorama I y II tienen muros de carga de mampostería, tanto en la dirección X como Y, el 2% restante es un sistema aporticado, en la tabla 29 y grafica 16 se presentan los resultados.

**Tabla 29. Sistema estructural dirección X y Y viviendas barrio Panorama I y II**

| Sistema estructural dirección X y Y | No. | Porcentaje |
|-------------------------------------|-----|------------|
| Muros de carga de mampostería       | 114 | 98         |
| Sistema aporticado                  | 2   | 2          |
| Total                               | 116 | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 16. Sistemas estructural X y Y viviendas barrio Panorama I y II**



Fuente: los autores

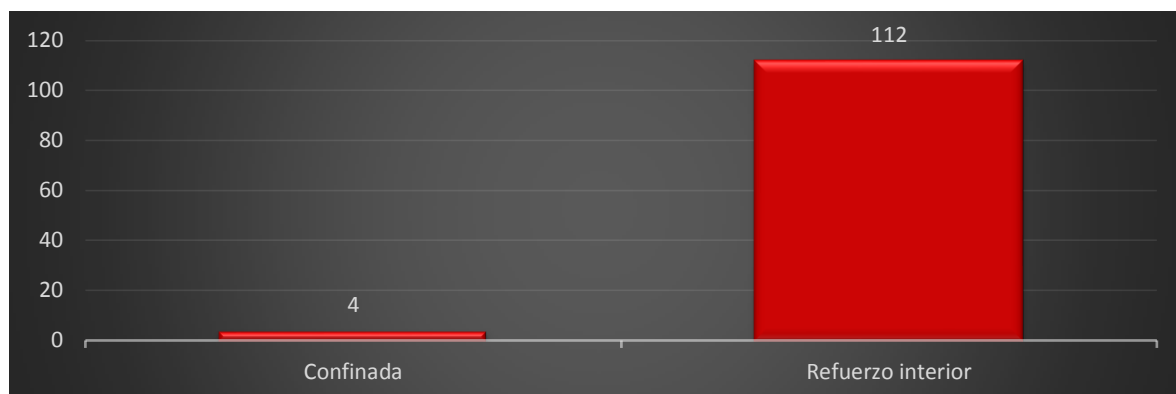
El 97% de las viviendas de Panorama I y II tiene como muro de mampostería refuerzo interior, el 3% confinada, los resultados se relacionan en la tabala 30 y gráfica 17.

**Tabla 30. Muros de Mampostería viviendas barrio Panorama I y II**

| Muros de mampostería | No. | Porcentaje |
|----------------------|-----|------------|
| Confinada            | 4   | 3          |
| Refuerzo interior    | 112 | 97         |
| Total                | 116 | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 17. Muros de Mampostería viviendas barrio Panorama I y II**



Fuente: los autores

El 60% de las viviendas del barrio Panorama tienen como sistema de piso la losa maciza, en este grupo se encuentran todas las viviendas de Panorama II y algunas viviendas de dos y tres niveles de Panorama I, el 16% tienen losa reticular, correspondiente a viviendas de dos y tres niveles de Panorama I, en las viviendas ubicadas en Panorama I de un solo nivel, no se pudo determinar el tipo de sistema de piso que tienen, estas ocupan el 24% del total, los resultados se detallan en la tabla 31 y gráfica 18.

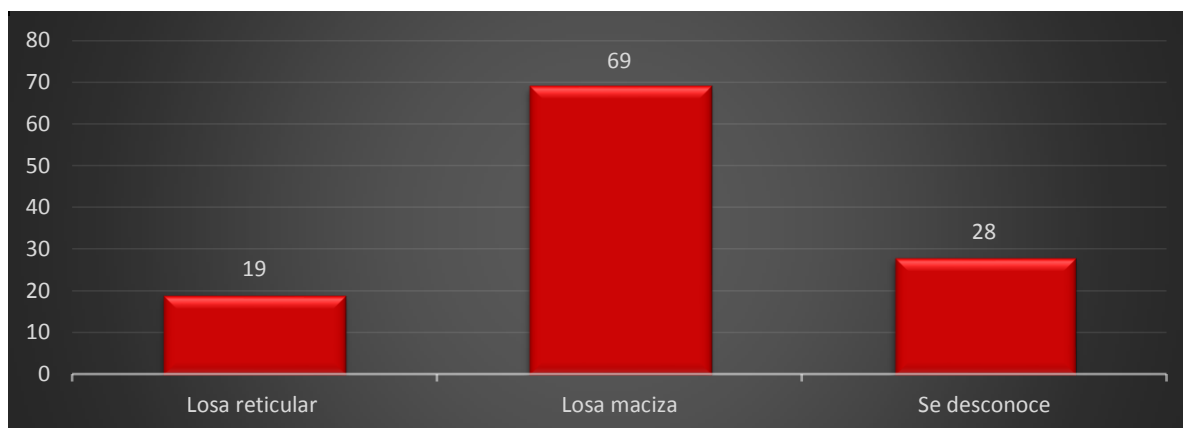
**Tabla 31. Sistemas de piso viviendas barrio Panorama I y II**

| Sistema de piso | No. | Porcentaje |
|-----------------|-----|------------|
| Losa reticular  | 19  | 16         |
| Losa maciza     | 69  | 60         |
| Se desconoce    | 28  | 24         |
| Total           | 116 | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo



**Gráfica 18. Sistemas de piso viviendas barrio Panorama I y II**



Fuente: los autores

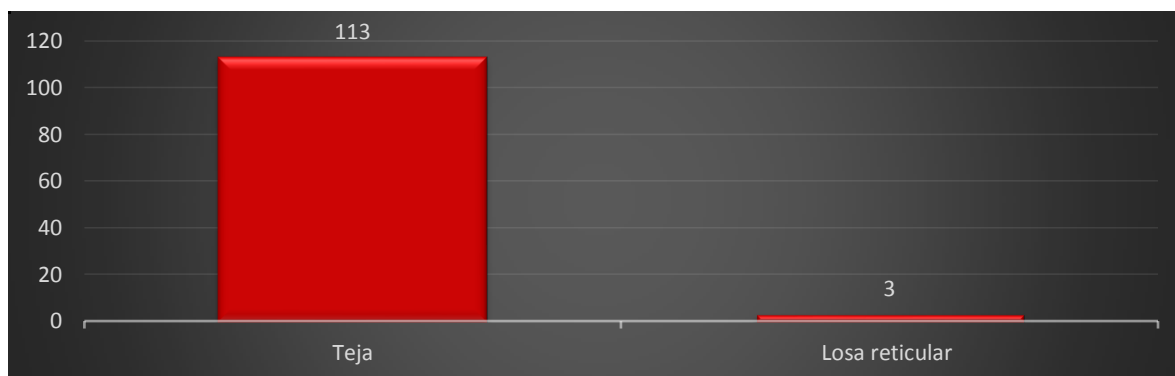
Frente al sistema de techo de las viviendas del barrio Panorama I y II, se tiene que el 97% corresponde a teja y un 3% a losa reticular, como se aprecia en la tabla 32 y gráfica 19,

**Tabla 32. Sistema de techo viviendas barrio Panorama I y II**

| Sistema de techo | No. | Porcentaje |
|------------------|-----|------------|
| Teja             | 113 | 97         |
| Losa reticular   | 3   | 3          |
| Total            | 116 | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 19. Sistemas de techo viviendas barrio Panorama I y II**



Fuente: los autores

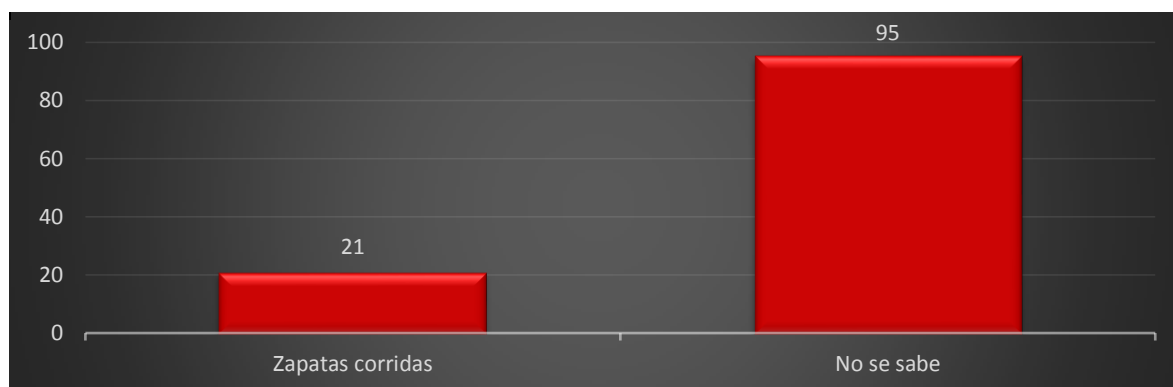
En el 82% de las viviendas de Panorama I y II no se pudo determinar el tipo de cimentación, el 18% corresponde a zapatas corridas, como se detalla en la tabla 33 y gráfico 20.

**Tabla 33. Cimentación viviendas barrio Panorama I y II**

| Cimentación      | No. | Porcentaje |
|------------------|-----|------------|
| Zapatas corridas | 21  | 18         |
| No se sabe       | 95  | 82         |
| Total            | 116 | 100        |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 20. Cimentación viviendas barrio Panorama I y II**



Fuente: los autores

## Vulnerabilidad

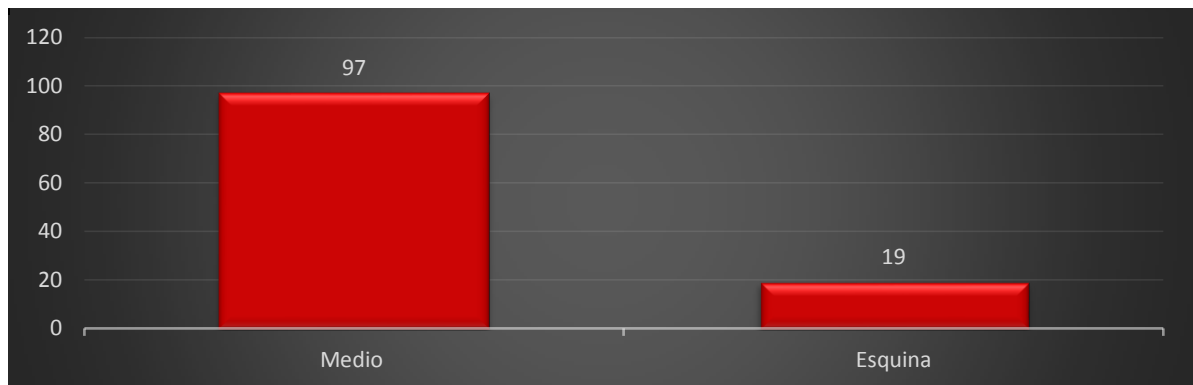
El 84% de las viviendas ocupa una posición en el medio de la manzana, el 16% se ubica en las esquinas, los resultados se presentan en la tabla 34 y grafica 21.

**Tabla 34. Posición en manzana viviendas barrio Panorama I y II**

| Posición en manzana | No. | Porcentaje |
|---------------------|-----|------------|
| Medio               | 97  | 84%        |
| Esquina             | 19  | 16%        |
| Total               | 116 | 100%       |

Fuente: resultados trabajo de campo

**Gráfica 21. Posición en manzana viviendas barrio Panorama I y II**



Fuente: los autores

## **7.2 DINÁMICA Y TIPOLOGÍA DE CAMBIOS Y ADECUACIONES ARQUITECTÓNICAS Y ESTRUCTURALES**

### **7.2.1 Barrio Aguas Claras**

En la manzana 1 del barrio, se tienen un total de 16 casas bifamiliares, en las cuales se evidencia uniformidad y no se observan cambios en las viviendas, como se aprecia en la figura 20.

**Figura 20. Manzana 1 – casas bifamiliares, con uniformidad y sin cambios**



Fuente: los autores

En las manzanas 4 y 5, se observa uniformidad estructural de las viviendas, en este sector se entregaron casas de uno y dos pisos, no se aprecian cambios recientes en estructura, como se detalla en la figura 21 y 22.

**Figura 21. Vivienda 1 piso Aguas Claras**



Fuente: Los autores

**Figura 22. Vivienda 2 pisos Aguas Claras**



Fuente: Los autores

En las manzanas 2 y 3 se entregaron lotes, por tanto los dueños construyeron sus viviendas, evidenciándose falta de uniformidad en el sistema constructivo de algunas casas, como se observa en la figura 23.



**Figura 23. Viviendas manzana 3 – No presenta Uniformidad Estructural**



Fuente: los autores






En la tabla 35 se detallan las viviendas que han sufrido modificaciones, con una observación sobre las mismas.





**Tabla 35. Modificaciones en las viviendas del barrio Aguas Claras**

| Dirección                        | N° pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen   | Observación   |
|----------------------------------|----------|---|---|--|---|
| Mz 1 Casa 1                      | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  | x |  | No se evidencian, elementos de confinamiento en bordes, puertas y/o ventanas y cambio de sistema aporticado. Tercer piso en construcción. |
|                                  |          | Sistema aporticado                        | x |  |   |
|                                  |          | Losa Aligerada                            |   |  |   |
|                                  |          | Losa Maciza                               |   |  |   |
|                                  |          | Mampostería Confinada                     |   |  |   |
|                                  |          | Sistema Combinado                         |   |  |   |
|                                  |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |  |   |
| Calle 70 # 44-02<br>Mz 1 Casa 16 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  |   |
|                                  |          | Sistema aporticado                        |   |  |   |
|                                  |          | Losa Aligerada                            |   |  |   |
|                                  |          | Losa Maciza                               |   |  |   |






| Dirección                        | N° pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen   | Observación   |
|----------------------------------|----------|---|---|--|---|
|                                  |          | Mampostería Confinada                     |   |  |   |
|                                  |          | Sistema Combinado                         |   |  |   |
|                                  |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |  |   |
| Calle 66D # 45-10<br>Mz 2 Casa 2 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | Respetando el sistema en mampostería confinada en cada uno de los pisos.        |
|                                  |          | Sistema aporticado                        |   |  |   |
|                                  |          | Losa Aligerada                            | x |  |   |
|                                  |          | Losa Maciza                               |   |  |   |
|                                  |          | Mampostería Confinada                     | x |  |   |
|                                  |          | Sistema Combinado                         |   |  |   |
| Calle 66D # 45-16<br>Mz 2 Casa 3 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Vivienda con sistema en mampostería confinada.                                  |
|                                  |          | Sistema aporticado                        |   |  |   |
|                                  |          | Losa Aligerada                            |   |  |   |
|                                  |          | Losa Maciza                               |   |  |   |
|                                  |          | Mampostería Confinada                     | x |  |   |
|                                  |          | Sistema Combinado                         |   |  |   |
| Calle 66D # 45-22<br>Mz 2 Casa 4 | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Vivienda con sistema en mampostería confinada.                                  |
|                                  |          | Sistema aporticado                        |   |  |   |
|                                  |          | Losa Aligerada                            |   |  |   |
|                                  |          | Losa Maciza                               |   |  |   |
|                                  |          | Mampostería Confinada                     | x |  |   |
|                                  |          | Sistema Combinado                         |   |  |   |
| Calle 66D # 45-28<br>Mz 2 Casa 5 | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Se evidencia uniformidad en la vivienda, sistema aporticado con losa aligerada. |
|                                  |          | Sistema aporticado                        | x |  |   |
|                                  |          | Losa Aligerada                            | x |  |   |
|                                  |          | Losa Maciza                               |   |  |   |
|                                  |          | Mampostería Confinada                     |   |  |   |
|                                  |          | Sistema Combinado                         |   |  |   |
| Calle 66D # 45-34<br>Mz 2 Casa   | 4        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Se evidencia uniformidad en la vivienda,  |
|                                  |          | Sistema aporticado                        | x |  |   |










| Dirección                     | N° pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen   | Observación   |
|-------------------------------|----------|---|---|--|---|
| 6                             |          | Losa Aligerada                            |   |    | sistema aporticado.   |
|                               |          | Losa Maciza                               |   |  |   |
|                               |          | Mampostería Confinada                     |   |  |   |
|                               |          | Sistema Combinado                         |   |  |   |
|                               |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |  |   |
| Calle 66D # 45-40 Mz 2 Casa 7 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | No se evidencian, elementos de confinamiento en puertas y/o ventanas, sistema aporticado.                             |
|                               |          | Sistema aporticado                        | x |  |   |
|                               |          | Losa Aligerada                            | x |  |   |
|                               |          | Losa Maciza                               |   |  |   |
|                               |          | Mampostería Confinada                     |   |  |   |
|                               |          | Sistema Combinado                         |   |  |   |
|                               |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |  |   |
| Calle 66D # 45-46 Mz 2 Casa 8 |          | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   |   |
|                               |          | Sistema aporticado                        | x |  |   |
|                               |          | Losa Aligerada                            |   |  |   |
|                               |          | Losa Maciza                               | x |  |   |
|                               |          | Mampostería Confinada                     |   |  |   |
|                               |          | Sistema Combinado                         |   |  |   |
|                               |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |  |   |
| Calle 66D # 45-52 Mz 2 Casa 9 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | No se evidencian, elementos de confinamiento en puertas y/o ventanas.   |
|                               |          | Sistema aporticado                        |   |  |   |
|                               |          | Losa Aligerada                            |   |  |   |
|                               |          | Losa Maciza                               |   |  |   |
|                               |          | Mampostería Confinada                     |   |  |   |
|                               |          | Sistema Combinado                         |   |  |   |
|                               |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |  |   |
| Mz 2 Casa 13                  | 1        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | En construcción segundo piso. Malas practicas constructivas, primero funden las columnetas y luego levantan los muros |
|                               |          | Sistema aporticado                        |   |  |   |
|                               |          | Losa Aligerada                            |   |  |   |
|                               |          | Losa Maciza                               |   |  |   |
|                               |          | Mampostería Confinada                     |   |  |   |

| Dirección    | N° pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen   | Observación   |
|--------------|----------|---|---|--|---|
|              |          | Sistema Combinado                         |   |  |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |  |   |
| Mz 2 Casa 15 | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    |   |
|              |          | Sistema aporticado                        | x |  |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |  |   |
|              |          | Losa Maciza                               |   |  |   |
|              |          | Mampostería Confinada                     |   |  |   |
|              |          | Sistema Combinado                         |   |  |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |  |   |
| Mz 2 Casa 16 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Se evidencia casa que respeta el sistema en Mampostería Confinada pero no cuenta con confinamiento en puertas y/o ventanas. |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |  |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |  |   |
|              |          | Losa Maciza                               |   |  |   |
|              |          | Mampostería Confinada                     | x |  |   |
|              |          | Sistema Combinado                         |   |  |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |  |   |
| Mz 3 Casa 1  |          | Sin elementos de confinamiento en bordes  | x |  |   |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |  |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |  |   |
|              |          | Losa Maciza                               |   |  |   |
|              |          | Mampostería Confinada                     | x |  |   |
|              |          | Sistema Combinado                         |   |  |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |  |   |
| Mz 3 Casa 3  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Se evidencia casa que respeta el sistema en Mampostería Confinada pero no cuenta con confinamiento en puertas y/o ventanas. |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |  |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |  |   |
|              |          | Losa Maciza                               |   |  |   |
|              |          | Mampostería Confinada                     | x |  |   |
|              |          | Sistema Combinado                         |   |  |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |  |   |
| Mz 3 Casa 4  | 1        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Casa en proceso de  |



| Dirección                 | N° pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen   | Observación  |
|---------------------------|----------|---|---|--|--|
|                           |          | Sistema aporticado                        | x |    | construcción del segundo piso, no se evidencian, elementos de confinamiento en puertas y/o ventanas.                                     |
|                           |          | Losa Aligerada                            |   |  |  |
|                           |          | Losa Maciza                               |   |  |  |
|                           |          | Mampostería Confinada                     |   |  |  |
|                           |          | Sistema Combinado                         |   |  |  |
|                           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |  |  |
| Mz 3 Casa 6               | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  | x |    | No se evidencian, elementos de confinamiento en bordes, puertas y/o ventanas, respetando el sistema en mampostería confinada.            |
|                           |          | Sistema aporticado                        |   |  |  |
|                           |          | Losa Aligerada                            |   |  |  |
|                           |          | Losa Maciza                               |   |  |  |
|                           |          | Mampostería Confinada                     | x |  |  |
|                           |          | Sistema Combinado                         |   |  |  |
|                           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |  |  |
| Mz 3 Casa 9               | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  | x |   | Se evidencia casa que respeta el sistema en Mampostería Confinada en cada nivel pero no cuenta con elementos de confinamiento en bordes. |
|                           |          | Sistema aporticado                        |   |  |  |
|                           |          | Losa Aligerada                            |   |  |  |
|                           |          | Losa Maciza                               |   |  |  |
|                           |          | Mampostería Confinada                     | x |  |  |
|                           |          | Sistema Combinado                         |   |  |  |
|                           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |  |  |
| Calle 66 C # 45-34 - Mz 4 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  | x |  | No se evidencia elementos de confinamiento en bordes, ventanas y/o puertas.  |
|                           |          | Sistema aporticado                        |   |  |  |
|                           |          | Losa Aligerada                            |   |  |  |
|                           |          | Losa Maciza                               |   |  |  |
|                           |          | Mampostería Confinada                     |   |  |  |
|                           |          | Sistema Combinado                         |   |  |  |
|                           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |  |  |
| Calle 66 C # 45-64 - Mz 4 | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  | x |  | No se evidencia elementos de confinamiento en bordes, ventanas y/o puertas.  |
|                           |          | Sistema aporticado                        |   |  |  |
|                           |          | Losa Aligerada                            |   |  |  |
|                           |          | Losa Maciza                               |   |  |  |
|                           |          | Mampostería Confinada                     |   |  |  |

| Dirección                         | N° pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen   | Observación  |
|-----------------------------------|----------|---|---|--|--|
|                                   |          | Sistema Combinado                         |   |  |  |
|                                   |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |  |  |
| Calle 66 C # 45-04<br>Mz 4 Casa 1 | 1        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | Se evidencia cambio de cubierta, losa aligerada, construcción del segundo piso respetando el sistema en mampostería confinada. |
|                                   |          | Sistema aporticado                        |   |  |  |
|                                   |          | Losa Aligerada                            | x |  |  |
|                                   |          | Losa Maciza                               |   |  |  |
|                                   |          | Mampostería Confinada                     | x |  |  |
|                                   |          | Sistema Combinado                         |   |  |  |
| Mz 4 Casa 14                      | 1        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Casa en proceso de construcción del segundo piso, respetando el sistema en mampostería confinada.                              |
|                                   |          | Sistema aporticado                        |   |  |  |
|                                   |          | Losa Aligerada                            |   |  |  |
|                                   |          | Losa Maciza                               |   |  |  |
|                                   |          | Mampostería Confinada                     | x |  |  |
|                                   |          | Sistema Combinado                         |   |  |  |
| Mz 4 Casa 16                      | 1        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Casa en proceso de construcción del segundo piso, respetando el sistema en mampostería confinada. Losa Aligerada               |
|                                   |          | Sistema aporticado                        |   |  |  |
|                                   |          | Losa Aligerada                            | x |  |  |
|                                   |          | Losa Maciza                               |   |  |  |
|                                   |          | Mampostería Confinada                     | x |  |  |
|                                   |          | Sistema Combinado                         |   |  |  |
| Mz 4 Casa 18                      | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | No se evidencian, elementos de confinamiento en puertas y/o ventanas. Losa Aligerada.  |
|                                   |          | Sistema aporticado                        |   |  |  |
|                                   |          | Losa Aligerada                            | x |  |  |
|                                   |          | Losa Maciza                               |   |  |  |
|                                   |          | Mampostería Confinada                     |   |  |  |
|                                   |          | Sistema Combinado                         |   |  |  |
| Mz 4 Casa 19                      | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  | x |  | No se evidencian, elementos de confinamiento en puertas y/o  |
|                                   |          | Sistema aporticado                        |   |  |  |
|                                   |          | Losa Aligerada                            |   |  |  |

| Dirección    | N° pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen  | Observación   |
|--------------|----------|---|---|---|---|
|              |          | Losa Maciza                               |   |  | ventanas. Losa Aligerada.   |
|              |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         |   |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |   |   |
| Mz 4 Casa 21 | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Se evidencia casa que respeta el sistema en mampostería Confinada.    |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |   |
|              |          | Mampostería Confinada                     | x |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         |   |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz 4 Casa 22 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | No se evidencian, elementos de confinamiento en puertas y/o ventanas. |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |   |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         |   |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |   |   |

Fuente: los autores

### 7.2.2 Barrio La Idalia I y II

En las visitas de campo realizadas se evidenció que el sistema estructural inicial fue mampostería estructural, las casas fueron entregadas de 1 y 2 pisos, las casas de 3 pisos en adelante fueron modificadas por sus propietarios. Se evidencia también que las viviendas originales no han sufrido cambios estructurales ni arquitectónicos.

Las construcciones de La Idalia I fueron entregadas de 1 y 2 niveles (44 viviendas), en la actualidad se encuentran 11 viviendas de tres niveles.





Las casas de la Idalia II fueron entregadas de un nivel (51 viviendas), de las cuales el 69% han sufrido modificaciones, 32 de éstas anexaron un nivel y otras 3 dos niveles.

En la tabla 36 se describen los cambios estructurales observados en el trabajo de campo.




**Tabla 36. Modificaciones en las viviendas del barrio La Idalia II**

| Dirección | N° Pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen  | Observación   |
|-----------|----------|---|---|---|---|
| Mz A cs 1 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Piso1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada  |
|           |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|           |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|           |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|           |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|           |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |   |   |
| Mz A cs 5 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Piso1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada  |
|           |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|           |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|           |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|           |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|           |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz A cs 8 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Piso1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada. No cuenta con elementos de confinamiento en cuchillas |
|           |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|           |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|           |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|           |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|           |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o          |   |   |   |






| Dirección  | N° Pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen  | Observación   |
|------------|----------|---|---|---|---|
|            |          | ventanas                                  |   |   |   |
| Mz B cs 2  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|            |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|            |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|            |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|            |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|            |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|            |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz B cs 3  | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|            |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|            |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|            |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|            |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|            |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|            |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz B cs 4  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|            |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|            |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|            |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|            |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|            |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|            |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz B cs 11 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|            |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|            |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|            |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|            |          | Mampostería Confinada                     | x |   |   |
|            |          | Sistema Combinado                         |   |   |   |
|            |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz C cs 1  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en                       |
|            |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|            |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |

| Dirección | N° Pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen  | Observación  |
|-----------|----------|---|---|---|--|
|           |          | Losa Maciza                               | x |    | mampostería confinada  |
|           |          | Mampostería Confinada                     |   |   |  |
|           |          | Sistema Combinado                         | x |   |  |
|           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |  |
| Mz C cs 3 | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | Piso 1 en mampostería estructural, piso 2 y 3 en mampostería confinada |
|           |          | Sistema aporticado                        |   |   |  |
|           |          | Losa Aligerada                            |   |   |  |
|           |          | Losa Maciza                               | x |   |  |
|           |          | Mampostería Confinada                     |   |   |  |
|           |          | Sistema Combinado                         | x |   |  |
|           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |  |
| Mz C cs 4 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada    |
|           |          | Sistema aporticado                        |   |   |  |
|           |          | Losa Aligerada                            |   |   |  |
|           |          | Losa Maciza                               | x |   |  |
|           |          | Mampostería Confinada                     |   |   |  |
|           |          | Sistema Combinado                         | x |   |  |
|           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |  |
| Mz C cs 7 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada    |
|           |          | Sistema aporticado                        |   |   |  |
|           |          | Losa Aligerada                            |   |   |  |
|           |          | Losa Maciza                               | x |   |  |
|           |          | Mampostería Confinada                     |   |   |  |
|           |          | Sistema Combinado                         | x |   |  |
|           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |  |
| Mz C cs 8 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada    |
|           |          | Sistema aporticado                        |   |   |  |
|           |          | Losa Aligerada                            |   |   |  |
|           |          | Losa Maciza                               | x |   |  |
|           |          | Mampostería Confinada                     |   |   |  |
|           |          | Sistema Combinado                         | x |   |  |

| Dirección  | N° Pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen  | Observación   |
|------------|----------|---|---|---|---|
|            |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz C cs 10 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|            |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|            |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|            |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|            |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|            |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|            |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz C cs 12 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|            |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|            |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|            |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|            |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|            |          | Sistema Combinado                         | X |   |   |
|            |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz D cs 1  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|            |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|            |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|            |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|            |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|            |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|            |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz D cs 3  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|            |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|            |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|            |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|            |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|            |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|            |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz D cs 4  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en                       |
|            |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|            |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |

| Dirección  | N° Pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen  | Observación   |
|------------|----------|---|---|---|---|
|            |          | Losa Maciza                               | x |    | mampostería confinada   |
|            |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|            |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|            |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz D cs 5  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|            |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|            |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|            |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|            |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|            |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|            |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz D cs 6  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|            |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|            |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|            |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|            |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|            |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|            |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz D cs 10 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|            |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|            |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|            |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|            |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|            |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|            |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz D cs 14 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|            |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|            |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|            |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|            |          | Mampostería Confinada                     | x |   |   |



| Dirección | N° Pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen  | Observación   |
|-----------|----------|---|---|---|---|
|           |          | Sistema Combinado                         |   |   |   |
|           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz E cs 1 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|           |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|           |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|           |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|           |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|           |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz E cs 3 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|           |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|           |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|           |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|           |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|           |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |   |   |
| Mz E cs 5 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|           |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|           |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|           |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|           |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|           |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |   |   |
| Mz E cs 8 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Piso 1 en mampostería estructural y piso 2 en mampostería confinada |
|           |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|           |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|           |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|           |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|           |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|           |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |

Fuente: Los autores

### 7.2.3 Mirador de Panorama I y II

El barrio Mirador de Panorama I está constituida por las manzanas 1, 2 y 3, en total fueron entregadas 54 viviendas de un solo nivel, de estas el 48% han sido modificadas (26 viviendas), 21 viviendas anexaron otro nivel y 5 viviendas anexaron dos niveles. Se observa uniformidad en las viviendas que fueron entregadas de 1 piso.

Mirador de Panorama II está constituida por las manzanas 4, 5 y 6, las viviendas fueron entregadas de 2 niveles (62 en total), de las cuales el 19% (12 viviendas) han anexado otro nivel.

En las figuras 24 y 25 se observa el barrio Mirador de Panorama I y II.

**Figura 24. Mirador de Panorama I**



Fuente: los autores

**Figura 25. Mirador de Panorama II**








Fuente: los autores

En la tabla 37 se relacionan las viviendas que han sufrido modificaciones, correspondientes a Panorama I.






**Tabla 37. Modificaciones en las viviendas del barrio Panorama I**

| Dirección    | N° pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen  | Observación  |
|--------------|----------|---|---|---|--|
| Mz 2 casa 5  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  | x |   | Primer piso mampostería estructural y 2 piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |  |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |  |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |  |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |  |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |  |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |   |  |
| Mz 1 casa 21 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Primer piso mampostería estructural y 2 piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |  |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |  |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |  |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |  |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |  |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |  |
| Mz 1 casa 3  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Primer piso mampostería estructural y 2 piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |  |
|              |          | Losa Aligerada                            | x |   |  |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |  |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |  |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |  |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |  |

| Dirección    | N° pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen  | Observación  |
|--------------|----------|---|---|---|--|
| Mz 1 casa 16 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | Primer piso mampostería estructural y 2 piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |  |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |  |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |  |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |  |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |  |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |   |  |
| Mz 1 casa 12 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | primer piso mampostería estructural y 2 piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |  |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |  |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |  |
|              |          | Mampostería Confinada                     |   |   |  |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |  |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |  |
| Mz 1 casa 10 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | primer piso mampostería estructural y 2 piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |  |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |  |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |  |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |  |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |  |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |   |  |
| Mz 1 casa 9  | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Primer piso mampostería estructural, 2 y 3 mampostería confinada   |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |  |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |  |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |  |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |  |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |  |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |  |
| Mz 1 casa 7  | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Primer piso mampostería estructural, 2 y 3 mampostería confinada   |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |  |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |  |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |  |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |  |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |  |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |  |
| Mz 1 casa 6  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  | x |   | Primer piso mampostería  |

| Dirección    | N° pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen  | Observación   |
|--------------|----------|---|---|---|---|
|              |          | Sistema aporticado                        |   |    | estructural y 2 piso mampostería confinada  |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |   |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz 1 casa 4  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | Primer piso mampostería estructural y 2 piso mampostería confinada                              |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |   |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz 1 casa 1  | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Piso 1 sistema combinado entre mampostería estructural y potico; 2 y 3 piso sistema aporticado. |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |   |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz 1 casa 2  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Primer piso mampostería estructural y 2 piso mampostería confinada                              |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            | x |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |   |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         |   |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz 2 casa 13 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Primer piso mampostería estructural y 2 piso mampostería confinada                              |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |   |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz 2 casa 16 | 1        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Primer piso mampostería   |




| Dirección    | N° pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen  | Observación   |
|--------------|----------|---|---|---|---|
|              |          | Sistema aporticado                        |   |    | estructural y el segundo piso en proceso de construcción en mampostería confiada        |
|              |          | Losa Aligerada                            | x |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |   |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz 2 casa 17 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | Primer piso mampostería estructural y 2 piso mampostería confinada                      |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |   |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
| Mz 2 casa 21 | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Primer piso mampostería estructural, 2 y 3 mampostería confinada                        |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               |   |   |   |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
| Mz 3 casa 1  | 1        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Un solo piso con sistema estructural combinado entre pórticos y mampostería estructural |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
| Mz 3 casa 3  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Primer piso mampostería estructural y 2 piso mampostería confinada                      |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
| Mz 3 casa 6  | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  | x |   | Primer piso mampostería estructural, 2 y  |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |

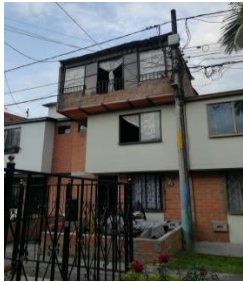




| Dirección    | N° pisos | Ítem a verificar                          |   | Imagen   | Observación  |
|--------------|----------|---|---|--|--|
|              |          | Losa Aligerada                            | x |   | 3 mampostería confinada  |
|              |          | Losa Maciza                               |   |  |  |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |  |  |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |  |  |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |  |  |
| Mz 3 casa 9  | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Primer piso mampostería estructural y 2 piso en mampostería confinada. Refuerzo a la vista en vigas exteriores |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |  |  |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |  |  |
|              |          | Losa Maciza                               |   |  |  |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |  |  |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |  |  |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |  |  |
| Mz 3 casa 11 | 2        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Primer piso mampostería estructural y 2 piso mampostería confinada   |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |  |  |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |  |  |
|              |          | Losa Maciza                               |   |  |  |
|              |          | mampostería Confinada                     |   |  |  |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |  |  |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas | x |  |  |

Fuente: los autores





En la tabla 38 se describen las viviendas modificaciones según trabajo de campo, correspondientes a Panorama II.

**Tabla 38. Modificaciones en las viviendas del barrio Panorama II**

| DIRECCIÓN    | N° PISOS | ÍTEM A VERIFICAR                          |   | IMAGEN  | OBSERVACIÓN   |
|--------------|----------|---|---|---|---|
| Mz 6 casa 18 | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Primer y segundo piso construido en mampostería estructural y tercer piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|              |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |

| DIRECCIÓN    | N° PISOS | ÍTEM A VERIFICAR                          |   | IMAGEN  | OBSERVACIÓN   |
|--------------|----------|---|---|---|---|
| Mz 6 casa 15 | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | Primer y segundo piso construido en mampostería estructural y tercer piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|              |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz 6 casa 12 |          | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | Primer y segundo piso construido en mampostería estructural y tercer piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|              |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz 6 casa 32 | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Primer y segundo piso construido en mampostería estructural y tercer piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|              |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz 4 casa 4  | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Primer y segundo piso construido en mampostería estructural y tercer piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|              |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz 4 casa 1  | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Primer y segundo piso construido en mampostería estructural y tercer piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|              |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |



| DIRECCIÓN    | N° PISOS | ÍTEM A VERIFICAR                          |   | IMAGEN  | OBSERVACIÓN   |
|--------------|----------|---|---|---|---|
| Mz 5 casa 3  | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | primer y segundo piso construido en mampostería estructural y tercer piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|              |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz 5 casa 2  | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |    | Primer y segundo piso construido en mampostería estructural y tercer piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|              |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz 5 casa 14 | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |   | Primer y segundo piso construido en mampostería estructural y tercer piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|              |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |
| Mz 6 casa 4  | 3        | Sin elementos de confinamiento en bordes  |   |  | Primer y segundo piso construido en mampostería estructural y tercer piso mampostería confinada |
|              |          | Sistema aporticado                        |   |   |   |
|              |          | Losa Aligerada                            |   |   |   |
|              |          | Losa Maciza                               | x |   |   |
|              |          | Mampostería Confinada                     |   |   |   |
|              |          | Sistema Combinado                         | x |   |   |
|              |          | Sin Confinamiento en puertas y/o ventanas |   |   |   |

Fuente: los autores

### 7.3 CONDICIONES DE RIESGO, EN EL MARCO DE LA NSR-10

Mediante el análisis visual realizado en campo, se observó que en los barrios La Idalia y Mirador de Panorama hubo combinación de su sistema estructural inicial, en el caso de La Idlia se encuentra que el 50%, de las viviendas sufrieron una

combinación en su sistema estructural vertical, teniendo como sistema inicial mampostería estructural y en los niveles superiores mampostería confinada, en el barrio Mirador de Panorama I y II, se pudo observar que el 38,9% y el 16,13% de las viviendas, respectivamente, presentaron una combinación en su sistema estructural, toda vez que su sistema estructural inicial era en mampostería estructural, posteriormente se realizó combinación en altura con mampostería confinada.

El título D.1.4.4 de la Norma Sismo Resistente Colombiana plantea los inconvenientes que surgen por la combinación de sistemas estructurales “Debido a que la estructura puede verse sometida a condiciones de trabajo en el rango inelástico bajo sismos, no se considera conveniente la combinación en altura de sistemas estructurales de diferentes capacidades de disipación de energía”<sup>70</sup>, situación encontrada en los barrios La Idalia y Mirador de Panorama.

En las viviendas que presentan mampostería confinada en los niveles superiores, se pudo evidenciar que no cumplen totalmente con las especificaciones dadas en el título E de la norma sismo resistente, toda vez que incumplen con los respectivos confinamientos de vanos, tal como lo recomienda la norma en el capítulo E.3.4:

E.3.4.1 — Las aberturas en los muros deben ser pequeñas, bien espaciadas y no pueden estar ubicadas en las esquinas. El área de los vanos de un muro no debe ser mayor al 35% del área total del muro<sup>71</sup>.

E.3.4.2 — DISTANCIA MÍNIMA ENTRE ABERTURAS — Entre las aberturas de un mismo muro debe existir una distancia suficiente. La distancia mínima entre

---

<sup>70</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA - MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL . Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NRS-10. Opc. Cit..

<sup>71</sup> Ibíd.

aberturas debe ser mayor a 500 mm. Y en ningún caso debe ser menor que la mitad de la dimensión mínima de la abertura<sup>72</sup>.

**E.3.4.3 — REFUERZO DE LAS ABERTURAS** — Se deben reforzar los vanos con vigas y columnas de concreto reforzado alrededor de los mismos y la longitud total en planta de los vanos debe ser menor que la mitad de la longitud total en planta del muro<sup>73</sup>.

Situación que se presenta en el 100% de las viviendas, a las cuales se les realizó combinación en su sistema estructural vertical.

Por su parte, en el Barrio Aguas Claras, se refleja que las viviendas no presentan daños en su mampostería producidos por sismos o agentes climáticos. El 44% de las viviendas que sufrieron modificaciones, respetaron los sistemas en mampostería confinada como sistemas inicial y final, pero de acuerdo al trabajo en campo, se pudo constatar que no cumplen con los requisitos especificados en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente en el título E.3.4.

En la figura 26 se aprecian malas prácticas constructivas, es notable el error en el proceso constructivo del segundo nivel, dado que en el título E.4.3 y E.4.4 del reglamento en mención, indica que los elementos de confinamiento vertical y horizontal, es decir vigas y columnas se deben vaciar con posterioridad a los alzados de los muros estructurales.

---

<sup>72</sup> Ibíd.

<sup>73</sup> Ibíd.

**Figura 26. Errores en proceso constructivo, Manzana 2 Casa 13, Barrio Aguas Claras**



Fuente: los autores

Aunado a lo anterior, en la figura 27, se evidencia una vivienda del barrio Aguas Claras con sistema estructural aporticado, sin separación con respecto a las viviendas aledañas, generando vulnerabilidad en éstas, dado que las puede afectar en un evento sísmico, debido a la diferencia entre sus tipologías estructurales, teniendo la primera un sistema más rígido, lo que restringiría el desplazamiento de las viviendas aledañas y a su vez no permitiría la disipación de energía generada por los movimientos del sismo.

**Figura 27. Errores en proceso constructivo, Manzana 2 Casa 15, Barrio Aguas Claras**



Fuente: los autores

En algunas viviendas de los barrios objeto de estudio se evidenciaron errores estructurales, en la figuras 28 y 29 se observa que la culata o cuchilla de soporte para la cubierta no cumple con el confinamiento especificado en el titulo E.4.5 CINTAS DE AMARRE

**Figura 28. Barrio Mirador de Panorama 1 mz 3 casa 3**



Fuente: los autores

**Figura 29. Barrio La Idalia 2 mz B casa 2**



Fuente: los autores

E.4.5.1 — Se consideran las cintas de amarre como elementos suplementarios a las vigas de amarre, utilizables en antepechos de ventanas, en remates de culatas, en remates de parapetos, etc. Indistintamente, se puede utilizar como cinta de amarre cualquiera de los siguientes elementos<sup>74</sup>:

(a) Un elemento de concreto reforzado de altura superior o igual a 100 mm, con ancho igual al espesor del elemento que remata y reforzada mínimo con dos barras longitudinales N° 3 (3/8”) ó 10M (10 mm). El refuerzo transversal debe ser el necesario para mantener en la posición deseada las barras longitudinales. (b) Un elemento construido con piezas de mampostería tipo U, reforzado longitudinalmente con mínimo dos barras N° 3 (3/8”) ó 10M (10 mm) ó una barra N° 4 (1/2”) ó 12M (12 mm), e inyectado con mortero de inyección de resistencia a la compresión no inferior a 7.5 MPa<sup>75</sup>.

E.4.5.2 — Las cintas de amarre deben construirse de tal manera que se garantice el trabajo monolítico con el elemento que remata. El refuerzo longitudinal de las cintas de amarre se debe anclar en los extremos terminales<sup>76</sup>.

---

<sup>74</sup> Ibíd.

<sup>75</sup> Ibíd.

<sup>76</sup> Ibíd.

## **8. CONCLUSIONES**

Los barrios Aguas Claras, La Idalia y Mirador de Panorama, cuentan con vías de acceso pavimentadas en buenas condiciones, algunas de las vías principales se encuentran sin pavimentar pero en buen estado, las vías peatonales también presentan buena condición

El barrio Aguas Claras cuenta con una Institución Educativa, salón social y cancha múltiple, la Institución Educativa también presta sus servicios para los habitantes de La Idalia y Mirador de Panorama, estos últimos dos barrios no cuentan con zonas recreativas, ni caseta comunal. El centro de salud de Villa Consota, E.S.E Salud Pereira, se encuentra a 850 metros del barrio Aguas Claras y a 400 metros del Barrio Mirador de Panorama.

En el barrio Mirador de Panorama, 47 viviendas sufrieron una combinación en su sistema estructural, siendo la construcción primaria en mampostería estructural y posteriormente construido en mampostería confinada, encontrando incumplimiento a la norma sismo resistente NRS-10 Título D.1.4.4.

En el barrio La Idalia, el 50% de las viviendas sufrieron algún tipo de cambio en su tipología estructural, las cuales el 100% no cumplen con algunos requisitos establecidos de la Norma Sismo Resistente Colombiana NRS-10 título D.1.4.4. y título E.3.4.

En el Barrio Aguas Claras, se evidencia que las viviendas no presentan daños en su mampostería producidos por sismos o agentes climáticos, se encuentra que el 44% de las viviendas que sufrieron modificaciones, respetaron los sistemas en mampostería confinada como sistemas inicial y final, pero existe incumplimiento de los requisitos especificados en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente en el título E.3.4. , título E.4.3 y título E.4.4.

En algunas de las viviendas de los barrios objeto de estudio, se evidencian errores en el proceso constructivo, generando riesgo no solo para los ocupantes de la vivienda y la propia estructura, sino también para las ocupantes y estructuras de las viviendas aledañas.

Pese a que el Gobierno Nacional ha establecido normatividad para la construcción, que históricamente los sismos han causado daños y ha cobrado vidas humanas, que han surgido nuevas normas y a la obligatoriedad que tienen los entes territoriales de realizar control sobre sus procesos constructivos, las personas siguen realizando modificaciones estructurales que generan mayor vulnerabilidad.



## **9. RECOMENDACIONES**

Los entes territoriales deben realizar mayor control sobre los procesos constructivos, toda vez que las personas hacen modificaciones estructurales sin tener en cuenta la normatividad sismo resistente.

Realizar procesos de capacitación a constructores y maestros de obra, sobre las normas sismo resistentes y la responsabilidad que implica su incumplimiento en la seguridad, bienestar y calidad de vida de las personas.

La entrega de viviendas por reubicación, debe ir acompañada de un proceso de concientización, donde se haga énfasis que los cambios arquitectónicos y estructurales en las viviendas, sin tener en cuenta la normatividad en lo referente a la construcción, pondrá en riesgo a todos sus ocupantes.

Los entes territoriales deben fortalecer la gestión documental de las edificaciones, en lo referente a información general y planos, así mismo es recomendable que la información se concentre en un solo lugar.

## **10. BIBLIOGRAFÍA**

ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Ley 400 de 1997. [En línea] 1997. [Citado el: 21 de Octubre de 2017.] <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=336>.

ALZATE, Alejandro. El Proceso de reconstrucción post sismo 1999, un desafío para la sostenibilidad de la gestión del riesgo en los procesos de desarrollo: lecciones por aprender en el municipio de Pereira. Vol. 8, 2010, Entre Ciencia e Ingeniería, págs. 96 - 114. ISSN 1909-8367.

ARIAS, Zulma. El control urbano en zonas de alto riesgo, casos de estudio La Playita, Camino Viejo a Villamaría y Bajo Andes, en Manizales. [En línea] Universidad Autónoma de Manizales, 2013. [Citado el: 15 de Agosto de 2017.] <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/868/1/DOCUMENTO%20FINAL.pdf>.

BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA. Desarrollo urbano y movilidad en América Latina. Panama : Corporación Andina de Fomento , 2011. 978-980-6810-55-6.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. Desarrollo urbano. [En línea] [Citado el: 8 de Noviembre de 2017.] <http://www.iadb.org/es/temas/desarrollo-urbano/desarrollo-urbano,1175.html>.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. Desarrollo urbano y vivienda. [En línea] [Citado el: 12 de Noviembre de 2017.] <http://www.iadb.org/es/acerca-del-bid/desarrollo-urbano-y-vivienda,6228.html>.

BANCO MUNDIAL COLOMBIA. Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia. [En línea] Banco Mundial Colombia, 2012. [Citado el: 21 de Agosto de 2017.]

<http://gestiondelriesgo.gov.co/sigpad/archivos/GESTIONDELRIESGOWEB.pdf>.

BANCO MUNDIAL. Desarrollo urbano . [En línea] [Citado el: 9 de Noviembre de 2017.] <http://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>.

BERMUDEZ, Natalia. Estrategias de gestión prospectiva del riesgo para el municipio de Pereira, Risaralda. Una propuesta a partir de la perspectiva histórica del desastre. [En línea] Universidad Tecnológica de Pereira , 2011. [Citado el: 12 de Agosto de 2017.] <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2595/5512209861B516.pdf?sequence=1>.

BERNAL, Cesar A. Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades, y ciencias sociales. Tercera. Bogotá : Pearson, 2010. ISBN 978-958-699-128-5.

CAMACOL. Evolución de las normas técnicas y la inclusión de nuevos sistemas constructivos. Bogotá : Camacol, 2012. Informe Económico - No. 44 .

CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. Plan de Ordenamiento Territorial. [En línea] Cámara de Comercio de Bogotá , sf. [Citado el: 14 de Agosto de 2017.] <http://www.ccb.org.co/Transformar-Bogota/Gestion-Urbana/Ordenamiento-territorial/Plan-de-Ordenamiento-Territorial>.

CASTRO, Constanza. Las adaptaciones realizadas por parte de los usuarios al mobiliario de cocina de las Viviendas de Interés Social en Barranquilla. [En línea]

2014. [Citado el: 22 de Octubre de 2017.] [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/proyectograduacion/archivos/3266\\_pg.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyectograduacion/archivos/3266_pg.pdf).

CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS UC. Expertos coinciden en la importancia de la planificación urbana para la integración social. [En línea] 2015. [Citado el: 11 de Noviembre de 2017.] <http://politicaspublicas.uc.cl/expertos-coinciden-en-la-importancia-de-la-planificacion-urbana-para-la-integracion-social/>.

COLOMBIA: COMITÉ NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO DEL RIESGO - SNGRD. Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes. Bogotá : Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2017. 978-958-56017-4-1.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINAY EL CARIBE. El terremoto de enero de 1999 en Colombia: Impacto socioeconómico del desastre en la zona del Eje Cafetero. [En línea] CEPAL, 1999. [Citado el: 21 de Agosto de 2017.] [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/25388/S9900662\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/25388/S9900662_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

COMUNA CONSOTA. Mira tu comuna Consota . [En línea] 2107. [Citado el: 28 de Agosto de 2017.] <https://comunaconsota.jimdo.com/consota/>.

CONCEPTO DEFINICIÓN . Urbanismo. [En línea] sf. [Citado el: 8 de Noviembre de 2017.] <http://conceptodefinicion.de/urbanismo/>.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 1523 de 2012. [En línea] [Citado el: 20 de Agosto de 2017.] [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1523\\_2012.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1523_2012.html).

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 454 de 2011. [En línea] 2011. [Citado el: 25 de Agosto de 2017.] [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1454\\_2011.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1454_2011.html).

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE RISARALDA. Plan de Acción: Risaralda Biodiversa Sostenible y en Paz. 2016 - 2019. [En línea] CARDER, 2016. [Citado el: 10 de Agosto de 2017.] <http://www.carder.gov.co/app/webroot/index.php/web/es/plan-de-acci-n-2016-2019>.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN . El desarrollo urbano . [En línea] [Citado el: 8 de Noviembre de 2017.] <https://www.dnp.gov.co/programas/vivienda-agua-y-desarrollo-urbano/desarrollo-urbano/Paginas/el-desarrollo-urbano-en-el-pnd.aspx>.

GARCIA, Luis. Desarrollo de la normativa sismo resistente colombiana en los 30 años desde su primera expedición. Vol. 41, Bogotá : s.n., 2014, Revista de Ingeniería, págs. 71-77. ISSN.0121-4993.

DESINVENTAR. Sistema de inventario de efectos de desastres. [En línea] Desinventar.org , 2017. [Citado el: 27 de Noviembre de 2017.] <https://www.desinventar.org/es/>.

DESINVENTAR. Sistema de inventario de efectos de desastres. Barrio La Idalia 2015. [En línea] 2015. [Citado el: 27 de Noviembre de 2017.] [file:///C:/Users/hp/Downloads/DesInventar%20\\_%20Colombia%20-%20Inventario%20hist%C3%B3rico%20de%20Detenci%C3%B3n%20-%20Departamento%20de%20Risaralda%202%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/DesInventar%20_%20Colombia%20-%20Inventario%20hist%C3%B3rico%20de%20Detenci%C3%B3n%20-%20Departamento%20de%20Risaralda%202%20(1).pdf).

DESINVENTAR. Sistema de inventario de efectos de desastres. Barrio La Idalia 2016. [En línea] 2016. [Citado el: 27 de Noviembre de 2017.]  
file:///C:/Users/hp/Downloads/DesInventar%20\_%20Colombia%20-%20Inventario%20hist%C3%B3rico%20de%20Detenci%C3%B3n%20-%20Departamento%20de%20Risaralda%201%20(2).pdf.

DESINVENTAR. Sistema de inventario de efectos de desastres. Barrio La Idalia 2014. [En línea] 2014. [Citado el: 27 de Noviembre de 2017.]  
file:///C:/Users/hp/Downloads/DesInventar%20\_%20Colombia%20-%20Inventario%20hist%C3%B3rico%20de%20Detenci%C3%B3n%20-%20Departamento%20de%20Risaralda%203%20(1).pdf.

DESINVENTAR. Sistema de inventario de efectos de desastres. Barrio La Idalia 2012. [En línea] 2012. [Citado el: 27 de Noviembre de 2017.]  
file:///C:/Users/hp/Downloads/DesInventar%20\_%20Colombia%20-%20Inventario%20hist%C3%B3rico%20de%20Detenci%C3%B3n%20-%20Departamento%20de%20Risaralda%204.pdf.

DZUL, Marisela. Los enfoques de la investigación científica . [En línea] Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, sf. [Citado el: 30 de Agosto de 2017.]  
[https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI\\_Presentaciones/licenciatura\\_en\\_mercadotecnia/fundamentos\\_de\\_metodologia\\_investigacion/PRES39.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES39.pdf).

ECAPRA ORG. Colombia fortalece la gestión de riesgos en Pereira. [En línea] 2013. [Citado el: 11 de Agosto de 2017.]  
[http://siteresources.worldbank.org/INTLACREGTOPURBDEV/Resources/840343-1319570618921/PH\\_Issue\\_14\\_PEREIRA\\_SPANISH.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTLACREGTOPURBDEV/Resources/840343-1319570618921/PH_Issue_14_PEREIRA_SPANISH.pdf).

ECHEBARRIA, Carmen; AGUADO, Itziar. La planificación urbana sostenible. [En línea] Universidad del País Vasco, 2002. [Citado el: 11 de Noviembre de 2017.] <http://www.euskomedia.org/PDFAnlt/zainak/24/06430660.pdf>.

EL TIEMPO. Cambio climático no es prioritario para gobiernos locales. [En línea] Periodico El Tiempo, 22 de Septiembre de 2104. [Citado el: 12 de Noviembre de 2017.] <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14568857>.

FLORENTÍN, Mercedes y GRANADA, Rubén. Patologías Constructivas . Paraguay : Universidad Nacional de Asunción , 2009. ISBN 978-99953-66-02-5.

FONDO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS. Guía de patologías constructivas, estructurales y no estructurales. [En línea] Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011. [Citado el: 3 de Agosto de 2017.] [http://www.elespectador.com/files/pdf\\_files/f938a83978ecae571b3713873fad1224.pdf](http://www.elespectador.com/files/pdf_files/f938a83978ecae571b3713873fad1224.pdf).

GONZALES, Gabriela y SERRANO, Judith. La planificación urbana y su impacto en la calidad de vida en Santa Cruz de la Sierra. [En línea] 2014. [Citado el: 9 de Noviembre de 2017.] [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-74512014000200004](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-74512014000200004).

KELLETT, Peter; TORO, Alejandro y HARAMOTO, Edwin. “Cambios iniciados por los habitantes y transformaciones en la vivienda social: teoría y práctica en el contexto Chileno. [En línea] 1994. [Citado el: 24 de Octubre de 2017.] <file:///C:/Users/hp/Downloads/177-640-1-PB.pdf>.

MACHORRO, Juan Carlos y PENICHE, Andrea. Planificación urbana impacta en el ambiente. [En línea] Revista City Manager, 27 de Abril de 2017. [Citado el: 11 de Noviembre de 2017.]

MARTÍNEZ, Jorge Metodos de investigación cualitativa..x[ed.] Silogismo. 8, Bogotá : s.n., 2011, Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. Decreto 945 de 2017. [En línea] 2017. [Citado el: 21 de Octubre de 2017.] <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20945%20DEL%2005%20DE%20JUNIO%20DE%202017.pdf>.

NARVAEZ, Lizardo; LAVELL, Allan; PÉREZ, Gustavo. La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos. Lima : Comunidad Andina, 2009. 978-9972-787-88-1.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. Análisis de Sistemas de Gestión del Riesgo de Desastres. Una guía . Roma : FAO, 2009. ISBN 978-92-5-106056-8.

PEREIRA: SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL. Perfil Ambiental . [En línea] 2012. [Citado el: 15 de Agosto de 2017.] <http://biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/MEMORIA/MMA-0412/MMA-0412-T9.pdf>.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS. La gestión del riesgo de desastres hoy: contextos globales, herramientas locales. Estrategia Internacional para la reducción de desastres (EIRD). [En línea] Naciones Unidas , 2008. [Citado el: 20 de Agosto de 2017.] [http://www.unisdr.org/files/2280\\_gestiondelriesgo.pdf](http://www.unisdr.org/files/2280_gestiondelriesgo.pdf).



REPÚBLICA DE COLOMBIA - MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NRS-10. [En línea] [Citado el: 4 de Agosto de 2017.] <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/titulo-a-nsr-100.pdf>.

SANTOS, Enrique. El desarrollo urbano. [En línea] Banco de la República, sf. [Citado el: 13 de Noviembre de 2017.] <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/revistas/credencial/abril2007/desarrollourbano.htm>.

SIERRA, Loly y PEÑALBA, Santiago. Impacto de la planificación urbana en la gestión de la movilidad. [En línea] European Conference on Mobility Management, 2009. [Citado el: 9 de Noviembre de 2017.] [http://epomm.eu/ecommm2009/16\\_sierra\\_text.pdf](http://epomm.eu/ecommm2009/16_sierra_text.pdf).